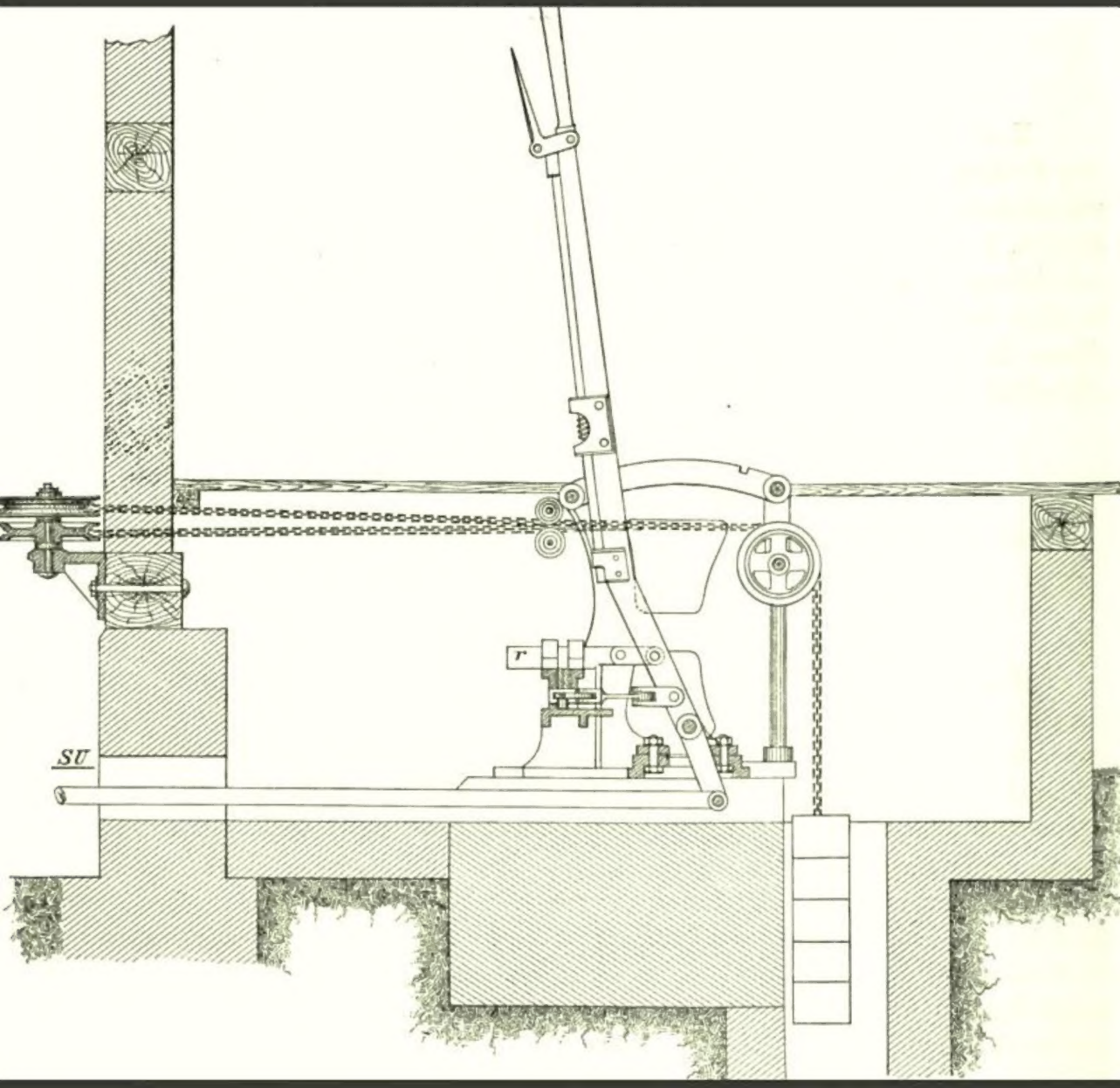
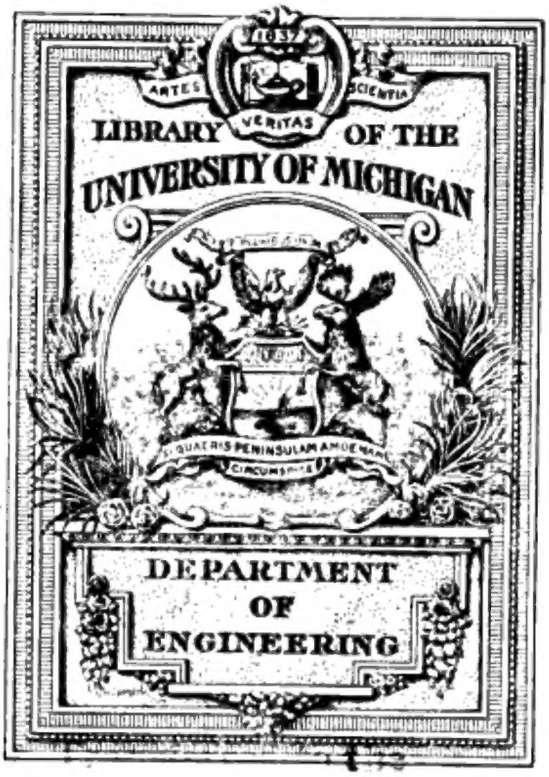


Die Eisenbahn-technik der Gegenwart...: Abschnitt. Die ...

Alfred Blum, August von Borries, Georg Barkhausen

Digitized by Google


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING

TF
145
.E3

Digitized by Google

Digitized by Google

DER

EISENBAHN-BAU

DER GEGENWART.

HERAUSGEGEBEN VON

BLUM
GEHEIMEM OBER-BAURATHE,
BERLIN.

VON BORRIES
GEHEIMEM REGIERUNGSRATHE,
PROFESSOR, HANNOVER.

BARKHAUSEN
GEHEIMEM REGIERUNGSRATHE,
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE HANNOVER.

VIERTER ABSCHNITT

SIGNAL- UND SICHERUNGS-ANLAGEN.

ERSTER THEIL

BEARBEITET VON

SCHOLKMANN, BERLIN.

MIT 364 ABBILDUNGEN IM TEXTE UND 3 LITHOGRAPHIERTEN TAFELN.

WIESBADEN
C. W. KREIDEL's VERLAG.
1901.

Digitized by Google

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Digitized by Google

Abschnitt D. Signale und Sicherungsanlagen.

Bearbeitet von Scholkmann.

D. I. Allgemeine Eintheilung und Einrichtung der Signale, Block- und Stellwerksanlagen.

I. a) Einleitung, Eintheilung der Signale.

Soweit die Signale als bauliche Anlagen hier zur Besprechung kommen, sind sie zu unterscheiden in solche, die dem Zuge Auskunft über die Behinderung oder Zulässigkeit der beabsichtigten Fahrt geben — Deckungsignale, Warnungsignale — und in solche, durch die den Streckenwärtern die bevorstehende Ankunft eines Zuges angezeigt wird — Liniensignale —. Ferner kommen neben den eigentlichen Signalen die Blockeinrichtungen in Betracht, die den Gang der Züge zwischen den Zugfolgestationen regeln und auf die Deckungsignale einwirken.

Die Signale an besonderen baulichen Anlagen und Betriebseinrichtungen, wie z. B. an Wasserkrähnen, Drehscheiben, Brückenwaagen, Weichen u. s. w. kommen in diesem Abschnitte ebenso wenig zur Besprechung, wie sonstige Signale, z. B. Zugsignale, Verschiebesignale u. s. w.; es wird bezüglich dieser auf den Abschnitt C, sowie auf Bd, III, 2, Eisenbahnbetrieb, Abschnitt A, Betriebsdienst verwiesen.

I. b) Allgemeine Einrichtung der Deckung- und Warnungsignale.

Die feststehenden Eisenbahn-Deckung- und Warnungsignale haben verschiedene Signalzeichen zum Ausdrucke zu bringen und unterscheiden sich hierin wesentlich von den feststehenden Signalen anderer Verkehrstrafsen, die lediglich als Richtungsweiser dienen, oder Gefahrpunkte kenntlich machen, deren Umgehung von dem Willen des leitenden Führers und von der Bewegungsfähigkeit seines Fahrzeuges abhängig ist. Feststehende Signale dieser Art sind daher unveränderlich gleichbleibende Zeichen ohne wechselnde Signalbegriffe.

189181

Digitized by Google

Anders verhält es sich im Eisenbahnbetriebe. Der an die Spur gebundene Eisenbahnzug vermag nicht durch Aenderung der Wegerichtung einer Gefahr auszuweichen, er mufs vielmehr vor dem als solcher bezeichneten Gefahrpunkte seine Geschwindigkeit verringern, oder zum Stillstande gebracht werden, bis die von dem Willen des Führers nicht beeinflufste Freigabe der Strecke erfolgt ist.

In den Anfängen des Eisenbahnbetriebes, bei geringem, auf die Tagesstunden beschränktem Zugverkehre, bei leichten Zügen und einer Fahrgeschwindigkeit, die die der heutigen Strafsenbahnen kaum überstieg, war es möglich, Fahrthindernisse vom Zuge aus rechtzeitig zu erkennen und den Umständen gemäfs zu handeln. Erst mit Einführung gröfserer Geschwindigkeit und der Bildung längerer Züge ist deren Fahrt etwas so Eigenartiges geworden, dass sich die Nothwendigkeit der Anwendung in die Ferne wirkender Signale ergeben hat, damit an dem mit unwiderstehlicher Gewalt dahinbrausenden Zuge die Mafsnahmen zum Halten rechtzeitig getroffen werden können.

Das Eisenbahnsignal soll daher über den fahrbaren Zustand der Bahn Auskunft geben, Bahnzustandsignale, insbesondere bezweckt es die Deckung von Gleisbezirken, deren Befahren nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig ist, es deckt den Einlauf in die Stationen, die Abzweigungen auf freier Strecke, Drehbrücken und sonstige Gefahrpunkte des Schienenweges, Deckungsignale.

Der Standort eines Deckungsignales bezeichnet dabei diejenige Stelle der Bahn, die bei verbotener Fahrt nicht überschritten werden darf, es mufs daher besonders das Haltzeichen für Tag- und Nachtbetrieb deutlich gestaltet und auf die Fernwirkung berechnet werden. Vielfach werden den Deckungsignalen vorgeschobene, von deren Stellung abhängige Warnungsignale beigegeben, die dem anfahrenden Zuge die Fahrt- oder Haltstellung der Deckungsignale auch bei mangelnder Uebersichtlichkeit oder bei undurchsichtiger Luft rechtzeitig kenntlich machen. Die Deckungsignale können hierbei an die Gefahrpunkte selbst gestellt werden, wodurch ein verfrühtes und vielfach auch unnöthiges Halten der Züge vermieden wird.

Schon vor etwa 100 Jahren stellten die Gebrüder Chappe, die Erfinder des optischen Telegraphen, fest, dafs als mafsgebendes Kennzeichen von Sichtsignalen bei Tage nicht die Farbe, sondern die Form zu wählen ist, weil alle Farben beleuchteter Körper unter gewissen Beleuchtungen verschwinden. Ebenso ermittelten sie, dafs Flächen derselben Gröfse bei länglicher Form weiter zu sehen sind, als bei runder oder quadratischer Gestalt, und dafs, wenn die Sichtbarkeit eines weifsen Lichtes gleich 1 gesetzt wird, diejenige eines rothgeblendeten Lichtes bei gleicher Stärke der Lichtquelle nur $^1/_3$, die eines grüngeblendeten $^1/_5$ und die eines blaugeblendeten nur $^1/_7$ beträgt. Diese Feststellungen sind die Grundlagen für das Signalwesen der Eisenbahnen bis in die Neuzeit geblieben. Die Tagsignale aller entwickelten Signalanlagen sind zur Zeit fast ausschliefslich Formsignale[658]), die für die eigentlichen Deckungsignale überwiegend die langgestreckte, in lothrechter Ebene schwingende Flügelform zeigen.

---

658) Abgesehen z. B. von den in Amerika viel verwendeten Hall-Signalen (Organ 1894, S. 68), bei denen die Bewegung durch Schwachstrom-Magnete zur Verwendung sehr leichter, farbiger Zeugstoffscheiben in Schutzkästen mit Fenstern auch bei Tage führte.

Digitized by Google

Die Nachtsignale werden nur in Ausnahmefällen durch die entsprechend beleuchteten Tages-Formsignale[659]) hergestellt. Gewöhnlich kommen besondere Lichtsignale zur Anwendung, die jedoch in Uebereinstimmung und gleichzeitig mit den Tagsignalen die Signalzeichen wechseln. Dabei wird „Gefahr, Halt“ am Deckungsignale ausschliefslich durch rothes Licht, „freie Fahrt“ aber sowohl durch weifses, als auch durch grünes Licht dargestellt. Das weifse Licht ist wegen naheliegender Verwechselung mit beliebigen anderen Lichtern in der Nähe der Bahn als Signalfarbe schlecht geeignet und sollte namentlich nicht für „freie Fahrt“ benutzt werden. Sonach verbleiben wegen der Schwierigkeit, blau bei Nacht von grün, und gelb oder rothgelb von weifs oder roth zu unterscheiden, als brauchbare Signalfarben nur: Roth für „Halt“ und Grün für „Freie Fahrt“, die auch auf den englischen und, mit Ausnahme der bayerischen, auf allen deutschen Bahnen allein hierzu benutzt werden. Grün bedeutet aber am Warnungsignale, das vom Deckungsignale allerdings durch geringere Höhe unterschieden wird, vielfach — so auch bei den meisten deutschen Bahnen — zugleich „Vorsicht, langsame Fahrt“ und tritt dann mit dem rothen Lichte am Deckungsignale zusammen auf[660]).

Die Deckungsignale zeigen in den meisten Ländern in der Ruhelage die Haltstellung und werden nur bei erwarteter Ankunft eines Zuges als ausdrückliche Willensäufserung der hierzu verpflichteten Dienststelle in die Fahrtstellung gebracht, nachdem zuvor alle Betriebseinrichtungen, zu deren Deckung das Signal bestimmt ist, in die für den zugelassenen Zug erforderliche Stellung gebracht sind. Aenderungen hieran dürfen für die Dauer des Fahrsignales nicht vorgenommen werden.

I. c) Bedeutung der Stellwerks- und Blockanlagen.

Die Sicherheit für die Uebereinstimmung der Betriebseinrichtungen mit der Stellung des zugehörigen Deckungsignales wird erhöht, wenn die Bedienung beider Anlagen von derselben Dienststelle aus erfolgt. Dieser auf den englischen Bahnen schon früh aufgestellte Grundsatz bildet den Ausgangspunkt für die heutigen Sicherheitseinrichtungen der Bahnhöfe und der freien Strecke. Dabei sucht man etwaige Irrtümer durch Einrichtungen zu verhüten, durch die die Stellung der Deckungsignale in eine bestimmte Abhängigkeit von der Stellung der Weichen des zu sichernden Bezirkes gebracht sind. Aus anfangs sehr einfachen Einrichtungen dieser Art sind allmälig die heutigen Stellwerks- und Blockanlagen entstanden. Man fing damit an, für die Bedienung mehrerer Weichen und Signale durch eine Person an passender Stelle mehrere, um eine feste Achse drehbare Hebel nebeneinander anzuordnen und die Weichen und Signale von hier aus durch Stangen oder Drähte zu stellen. Solche Hebelgruppen nennt man Stellwerke; sie erfüllen ihren

659) Organ 1888, S. 211; 1889, S. 40.

660) Zur Beseitigung der Doppeldeutigkeit des grünen Lichtes als Zeichen für „freie Fahrt“ und für „Vorsicht“ sind in neuerer Zeit Versuche mit anders gefärbten Gläsern angestellt. Anscheinend eignet sich violett als Signalfarbe für das Langsamfahrsignal, wenn die Laternen genügend grofse Leuchtkraft haben. Auf den bayerischen und mehreren aufserdeutschen Bahnen steht das weifse Licht für „freie Fahrt“, das grüne für „Vorsicht“ und das rothe für „Halt“ in Anwendung.

Digitized by Google

Zweck, wenn sich unter den Deckungsignalen die Signale für einander gefährdende Züge, — feindliche Signale —, für alle bei Zugfahrten in Betracht kommenden Fahrrichtungen zwangsweise ausschliefsen, wobei zugleich die zu durchfahrende Fahrstrafse zwangsweise festgelegt und gegen die zu Verschiebebewegungen benutzten Nachbargleise durch Schutzweichen gesichert sein mufs. Wenn ferner jedes einmal auf „Fahrt“ und „Halt“ gestellte Signal einer Zugfahrt entspricht, so läfst sich auch eine Abhängigkeit für die zulässige Wiederholung der einzelnen Fahrsignale durch die Stellwerke herstellen, und so kann man auf die Sicherung der Zugfolge innerhalb der Bahnhöfe, sowie für den Verkehr zwischen den Stationen einwirken; die entsprechenden Einrichtungen heifsen Blockwerke.

Als Grundlage für die spätere eingehende Darstellung der Wirkungsweise dieser Sicherheitstellwerke und Blockanlagen nebst Zubehör sollen zunächst das englische und das deutsche Signalwesen kurz erörtert werden, von denen ersteres den meisten Signalordnungen als Grundlage diente.

I. d) Das englische Signalwesen.

d) 1. Hand- und Deckungsignale.

Schon 1841 einigten sich die englischen Bahnverwaltungen über bestimmte, durch die Bahnwärter von Hand zu Hand zu gebende Zeichen, — Handsignale —, durch die der Bahnzustand dem anfahrenden Zuge kenntlich gemacht wurde. Zu diesen Handsignalen traten später vorgeschobene, von den beim Gefahrpunkte aufgestellten Wärtern bediente Deckungsignale, und ihren Abschlufs fand diese Signalgebung in der Einführung der auf dem Grundsatze des vorgeschobenen Signales aufgebauten Streckenblockung für die Zugfolge auf freier Strecke. Das Deckungsignal am feststehenden Maste wurde vor jedem gefährdeten, oder besondere Aufmerksamkeit beim Befahren erfordernden Punkte aufgestellt, und zwar soweit der Zugrichtung entgegen, dafs die nöthigen Mafsnahmen auf dem Zuge rechtzeitig vor Erreichung des Gefahrpunktes getroffen und durchgeführt werden konnten.

Als Signalmittel dienten anfänglich die noch heute vielfach — u. A. in Frankreich und in der Schweiz — in Gebrauch stehenden Wendescheiben. Von den Signalbegriffen „freie Fahrt“ und „Gefahr, Halt“, wurde der letztere, seiner Natur nach wichtigere, durch die dem Zuge zugekehrte volle Scheibe und rothes Licht dargestellt, während bei freier Fahrt dem Zuge die Scheibenkante, oder weifses Licht sichtbar war. Auf diese Weise wurden die Stationen gegen die unzeitige Einfahrt der Züge gedeckt, stark gekrümmte Einschnitte und Tunnel gesichert und auch die gefahrdrohende Annäherung sich folgender Züge verhindert. Dabei galt der Zustand der Absperrung schon als Regel, die Fahrerlaubnis wurde also nur im Bedarfsfalle besonders ertheilt und dann wieder beseitigt.

d) 2. Zeitabstand und Raumabstand der Züge.

Ursprünglich liefs man die Züge sich lediglich in bestimmten Zeitabständen folgen, — Zeitfolge —, eine Einrichtung, die für die mit verschiedener Geschwindig-

Digitized by Google

keit fahrenden Züge trotz der entsprechend vertheilten Signalposten nicht immer gefahrlos war, denn die Zulässigkeit der Nachfolge eines Zuges hing allein von dem Ermessen und der Zuverlässigkeit des Signalwärters ab. Schon 1841 wurden daher Versuche angestellt, die Bahnstrecken mit selbstwirkenden Zugfolgesignalen zu besetzen, die jeder Zug hinter sich auf „Gefahr“ stellte, und die erst nach Ablauf einer bestimmten Zeit von dem Signalwärter wieder auf „Fahrt“ gestellt werden konnten. Auch die selbstthätige Wiedereinstellung auf „Fahrt“ dieser durch den vorbeifahrenden Zug auf „Halt“ gebrachten Signale beim Vorbeifahren am nächstfolgenden Signale war in's Auge gefafst, konnte aber mittels mechanischer Uebertragung auf die in Frage kommenden grofsen Entfernungen nicht gelöst werden.

Erst die Nutzbarmachung des elektrischen Stromes für den Eisenbahnbetrieb gewährte in der Folge die Möglichkeit, an die Stelle des Zeitabstandes den Raumabstand, — Raumfolge —, zu setzen, der in der unbedingten Blockung seine vollkommenste Durchführung erlangt hat (S. 929). Dabei darf ein Zug in einen Bahnabschnitt nur einfahren, nachdem der zuletzt vorausgegangene Zug in den nächstfolgenden Bahnabschnitt eingefahren ist. Voraussetzung für das Freiwerden einer Strecke ist daher im Verlaufe des regelmäfsigen Betriebes, dafs das Deckungsignal für den folgenden Bahnabschnitt auf „Fahrt“ gestellt, darauf der Zug an dem Signale während dessen Fahrtstellung vorbeigefahren ist, und dafs das Signal demnächst wieder auf „Halt“ gebracht wurde. Die Bewegung der Züge von Bahnabschnitt zu Bahnabschnitt wird somit durch das Zusammenwirken von vor- und rückwärts liegenden Stationen eingeleitet, und dieses Zusammenwirken wird durch zwangsweise Abhängigkeit entsprechend angeordneter Deckungsignale zum Ausdrucke gebracht.

d) 3. Entwickelung der Signalmittel und ihrer Anwendung.

Gegenüber der unbedingten Absperrung der einzelnen Blockstrecken durch das Haltsignal bei der Raumfolge hat bei der Zeitfolge (permissive system) das Signal „Gefahr“ nur die Bedeutung der Anzeige, dafs seit der Vorbeifahrt des letzten Zuges das vorgeschriebene Mindestmafs von Zeit noch nicht verflossen sei. Der nachfolgende Zug ist daher auf das Gefahrsignal hin nur gehalten, seine Fahrgeschwindigkeit so lange zu ermäfsigen und vorsichtig vorzurücken, bis am folgenden Signale das Zeichen „Gefahr“ nicht mehr vorgefunden wird. Eine scharf ausgeprägte Darstellung des Signales „Freie Fahrt“ ist demnach bei der Zeitfolge weniger nöthig, als bei der Raumfolge. Die Wendescheibe, mit der ein weithin erkennbares Tagsignal für „freie Fahrt“ nicht gegeben werden kann, war und ist daher das eigenartige Signal der Zeitfolge. Beim Uebergange zur Raumfolge wurden die Wendescheiben durch Arm- oder Flügelsignale ersetzt, die nicht nur eine weitere Erkennbarkeit besitzen, sondern auch die Signalzeichen „Halt“ durch die wagerechte, und „Fahrt“ durch die unter 45° schräg nach unten geneigte Armlage zu bestimmtem, gleichwerthigem Ausdrucke bringen. Dabei blieb aber der Grundsatz bestehen, dafs das Fahrsignal auch bei bereits erfolgter Freimeldung nur gegeben werden darf, wenn ein Zug in die abgeschlossene Strecke einfahren soll.

Von den Lichtsignalen wurden die Farben roth für „Gefahr“ und weifs für

Digitized by Google

„freie Fahrt“ auch unter der Herrschaft der Raumfolge zunächst beibehalten. Aus den auf S. 891 mitgetheilten Gründen und besonders, weil das rothe Licht der Haltstellung durch Bruch der zur Blendung nöthigen Signalgläser zu Unrecht in das Signal „freie Fahrt“ umgewandelt werden kann, haben aber die englischen Bahnen später für das Signal „freie Fahrt“ grünes Licht angenommen, wobei das Lichtsignal „weifs“, das nur durch einen Schaden der Signaleinrichtung herbeigeführt werden kann, dem Gefahrsignale gleich zu achten ist.

Die gleichen Arm- und Lichtsignale kommen auch zum Abschlusse der Bahnhöfe und Abzweigungen zur Anwendung. Beim Vorhandensein mehrerer Fahrstrafsen, die aus einem Gleise entspringen, dienen die Deckungsignale zugleich zur Kennzeichnung des eingestellten Weges für den Lokomotivführer und die Bahnhofsbediensteten. Hierzu wird für jede Fahrstrafse an demselben Maste oder Signalgerüste ein besonderer Arm angebracht. Die sämmtlichen Einzelsignale zeigen in der Ruhestellung „Halt“, und jeweilig wird nur derjenige Arm in die nach unten geneigte Fahrstellung gebracht, der sich auf die zur Einfahrt frei gegebene Fahrstrafse bezieht.

Um die Erkennbarkeit des Signalmastes und seiner einzelnen Signalzeichen von der Station aus zu verbessern, wird dieser thunlichst nahe an den Gefahrpunkt herangerückt, und je nach den Bahnverhältnissen wird in gröfserm oder geringerm Abstande vor dem Hauptsignale (home signal, Textabb. 981) ein Warnungsignal (distant signal, Textabb. 982) aufgestellt, das, abgesehen von einer abweichenden Flügelform, die gleichen Signalzeichen besitzt, wie das Hauptsignal. Die beiden Signale weichen jedoch in ihrer Bedeutung von einander in sofern ab, als nur die Haltstellung am Hauptsignale unbedingtes „Halt“ gebietet, das gleiche Zeichen am Warnungsignale dagegen vorsichtiges Vorrücken bis zum Hauptsignale gestattet. Das Warnungsignal dient bei dieser Einrichtung sowohl dazu, dem Lokomotivführer auch bei gestörter Uebersichtlichkeit oder undurchsichtiger Luft die Stellung des Hauptsignales rechtzeitig anzukündigen, als auch zur Deckung des am Hauptsignale haltenden Zuges und wird daher unabhängig von dem letztern durch besondern Hebel in der Reihenfolge bedient, dafs das Warnungsignal nur bei freigegebener Einfahrt am Hauptsignale seinerseits in die Fahrtstellung gebracht werden kann. Das Hauptsignal steht unter Umständen hinter dem Gefahrpunkte.

Fig. 981.

Hauptsignal, home signal.

Fig. 982.

Warnungsignal, distant signal.

Aufser dem Haupt- und Warnungsignale sind in England auch Ausfahrtsignale (starting signal) ziemlich allgemein, die in ihrer äufsern Gestalt von dem Hauptsignale (home signal) nicht abweichen und in Haltstellung keinesfalls überfahren werden dürfen. Sie werden sowohl in Bahnhöfen, wie an den Grenzen der Blockstrecken, vor Bahnabzweigungen u. s. w. vorzugsweise dazu benutzt, einen Zug der nicht weiter fahren kann, bis zur äufserst zulässigen Grenze vorrücken zu lassen und womöglich unter Deckung des Hauptsignales vorübergehend aufzustellen, so dafs die zurückliegende Strecke für einen nachfolgenden Zug freigegeben werden kann.

Mit dem Zusammenlegen und der gegenseitigen Abhängigkeit der Weichen-

Digitized by Google

und Signalhebel in den Sicherheitstellwerken wird zwar die Uebereinstimmung in der Handhabung der Stellhebel gesichert, dafür aber die Unsicherheit eingetauscht, die jeder Fernwirkung durch mechanische Uebertragung anhaftet. Die wichtigeren Weichen erhalten daher neben dem eigentlichen Stellgestänge noch ein Riegelgestänge mit besonderm Hebel, das die wirklich erzielte Weicheneinstellung noch besonders überwachen und die Signaleinstellung nur bei richtiger Weichenlage zulassen soll. Für die Signalbedienung wird aus dem gleichen Grunde die Anforderung gestellt, dafs ein Schaden in der Stelleitung die Gefahrstellung des Signales nicht beeinflussen darf, und dafs das Fahrsignal bei einem Bruche der Leitung selbstthätig in das Gefahrsignal zurückgeht, so dafs jede Ungangbarkeit nicht einen Unfall, sondern nur einen Aufenthalt des anfahrenden Zuges zur Folge haben kann. Um diesem Grundsatze in einfachster Weise Genüge leisten zu können, wird in England für die Signalbedienung fast ausschliefslich einfache Drahtleitung verwandt.

d) 4. Entwickelung der Blockeinrichtung.

Die älteste Blockeinrichtung zur Sicherung der Zugfolge nach Raumabstand wurde bereits 1843 von W. F. Cooke zur Ausführung gebracht und bildet bis heute die Grundlage aller derartigen Einrichtungen. Cooke benutzte zur Verständigung der Blockwärter Nadeltelegraphen, auf denen nur die beiden Zeichen „Strecke frei“ und „Strecke besetzt“ durch den Ausschlag der Nadel nach links oder rechts gegeben wurden.

Ist ein Zug in die Strecke A—B (Textabb. 983) eingetreten, so meldet A dies nach B mit dem Zeichen „Strecke besetzt“, — die Nadeln A 2 und B 1 zeigen Rechtsausschlag —, und B verwandelt dieses Zeichen nach Vorbeifahrt des Zuges bei B an beiden Stellen wieder in das Zeichen „Strecke frei“, — Linksausschlag —, worauf A das Signal ziehen und einen weitern Zug in die Strecke A—B einlassen darf. Für die Zugrichtung A—B wirkt bei dieser Einrichtung das Signal bei A wie ein von B gezogenes Deckungsignal, während das Signal bei B in gleicher Weise von dem folgenden Wärter beeinflufst wird.

Fig. 983.

Blockeinrichtung von Cooke.

Der Grundsatz der Einstellung eines Gefahrsignales bei Unregelmäfsigkeiten der Signaleinrichtung wurde in der Folge auch auf die Blockeinrichtung ausgedehnt und hiernach Cooke's Nadeltelegraph durch Edwin Clarke verbessert. Der Nadeltelegraph erhält hierbei zwei Zeiger für jeden der beiden Schienenstränge und aufserdem einen mit besondern Drahte betriebenen Wecker. In jedem Signalwärterhäuschen erscheinen daher vier Nadelzeiger, die meist in zwei neben einander befindlichen, nach Richtungen getrennten Kästchen untergebracht sind. Die Bedeutung des Nadelausschlages, der durch Bewegung eines Handgriffes erzielt wird, ist wie bei Cooke „Strecke frei“ und „Zug auf Strecke“. Da die Werke mit Ruhestrom arbeiten, so sind die Ablenkungen der Nadeln dauernde, und es kann neben den beiden Zeichen von Cooke dadurch, dafs der Griff weder rechts noch links angelegt, und so der Strom unterbrochen wird, ein drittes Signal gegeben werden,

Digitized by Google

indem sich die Nadel durch die Schwerkraft ihres stärkern Endes lothrecht stellt. Dieses dritte Zeichen, „gesperrt", ist das Signal für eine Störung des Betriebes oder einen Unfall und kann bei Batteriebetrieb mittels Durchschneidens der Leitung von jedem Punkte der Bahn aus gegeben werden; somit kann jeder auf der Strecke liegen gebliebene Zug sich selbst decken.

Auf den Grundsatz des Nadeltelegraphen stützen sich auch alle sonst zur Ausführung gelangten englischen Blocksignalwerke, und die Unterschiede bestehen im Wesentlichen nur in der verschiedenen Gestaltung der Signalzeichen. So werden auch statt den Nadeln kleine Flügelsignale verwandt, deren Arme wie die Nadeln durch den elektrischen Strom gestellt werden, und dem Wärter das von ihm gegebene Signal im Kleinen vorführen (repeater). In dem Blockwerke von Hughten (1854) werden die Zeichen „Strecke frei" und „Zug auf Strecke" durch weifse und rothe, mit der betreffenden Aufschrift versehene Farbenscheiben gegeben, die sich wechselweise an einem Fenster des Blockgehäuses einstellen. Jeder Wechsel des Signales wird gleichzeitig von einem Glockentone verschiedener Klangfarbe begleitet. Das Aufhören des Stromes hat das Verschwinden jedes Signalzeichens zur Folge und bedeutet Unordnung im Blockwerke, oder Unfall auf der Strecke. Für jede Linie ist je ein Zeichengeber und je ein Zeichenempfänger angeordnet, die stets das zuletzt gegebene, oder zuletzt empfangene Signal zeigen, wobei Aenderungen der Signale am Empfänger nur von der Nachbarstation vorgenommen werden können.

Alle diese Blockwerke verwirklichen die noch heute mafsgebenden, von Edwin Clarke bereits 1853 aufgestellten Grundsätze, dafs nur bestimmte, die Zugfolge regelnde Zeichen durch das Werk zu übermitteln sind, dafs diese Zeichen sichtbar bleiben müssen bis zu dem Zeitpunkte der Nothwendigkeit ihres Wechsels, und dafs endlich Unregelmäfsigkeiten in der Uebertragung nur einen Aufenthalt des Zuges, keinesfalls aber eine selbstthätige Freistellung zur Folge haben dürfen.

I. e) Das deutsche Signalwesen.

e) 1. Liniensignale.

Während die Nothwendigkeit einheitlicher Signalbegriffe auf den englischen Bahnen von vornherein erkannt wurde, zeigten die deutschen Signaleinrichtungen, wie M. M. von Weber in seinem grundlegenden Werke über das Telegraphen- und Signalwesen so lebendig schildert[661]), grofse Abweichungen in der Darstellung der gleichen Signalbegriffe, deren Zerfahrenheit erst in neuerer Zeit durch von Reichswegen erlassene, einheitliche Signalvorschriften beseitigt ist.

Die zuerst angewandten Signale hatten vornehmlich den Zweck, die erfolgte Abfahrt eines Zuges von Wärter zu Wärter ersichtlich zu machen, und die Aufnahme des Signales bei den einzelnen Wärtern bedeutete, dafs die Ankunft des Zuges erwartet würde, und die Weiterfahrt nicht behindert sei. Der Grund für

661) M. M. v. Weber, Das Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen. Weimar 1867. B. Fr. Voigt.

Digitized by Google

diese durchlaufenden Liniensignale war in den vielen Wegeübergängen in Schienenhöhe gegeben, die der Bewachung bedurften und die Benachrichtigung der Wärter von der Anfahrt eines Zuges nothwendig erscheinen liefsen, während in England, wo weniger Wegeübergänge vorhanden waren, diese Benachrichtigung der Wärter für entbehrlich gehalten wurde. Die hierzu benutzten Signalmittel zeigten die verschiedensten Formen, und erst in späterer Zeit kam das Armsignal nach Art des englischen Zugfolge- und Deckungsignales auch für die Liniensignalgebung in Anwendung. Diese Armsignale hatten aber im Gegensatze zu ihren englischen Vorbildern weder die Bedeutung von Deckungsignalen, noch bezweckten sie die Aufrechterhaltung eines bestimmten Zugabstandes. Letzteres war schon um deswillen entbehrlich, weil in Deutschland schon frühzeitig die Raumfolge zur Regel wurde, in der Weise, dafs sich zwischen zwei Bahnhöfen nur je ein Zug auf der Strecke befinden durfte. Sie sollten vielmehr nur die Aufmerksamkeit der auch mit Unterhaltungsarbeiten beschäftigten Bahnwärter besonders wachrufen.

Das sichtbare Liniensignal wurde später durch elektrisch betriebene Glockensignale ersetzt, die den Zwischenposten die Abfahrt eines Zuges von Station zu Station anzeigen und zu dem gleichen Zwecke noch jetzt in Anwendung stehen.

e) 2. Deckungsignale, Vorsignale, Wegesignale.

Gleichzeitig mit der Einführung hörbarer Liniensignale ging man dazu über, das Armsignal auch als Deckungsignal vor Gefahrpunkten, also vor Bahnhöfen, Kreuzungen und Abzweigungen auf freier Strecke u. s. w. zu benutzen. Ebenso fand demnächst die Blockeinrichtung unter Theilung längerer Strecken zwischen zwei Bahnhöfen in Blockstrecken, sowie die Anordnung von Signalstellwerken Aufnahme. Diese Einrichtungen schliefsen sich im Wesentlichen den für die englischen Bahnen bestehenden, und daselbst erprobten Grundsätzen an.

Die Signalmittel und Signalbegriffe der deutschen Deckungsignale stimmen mit den englischen darin überein, dafs ausschliefslich Armsignale mit den beiden Signalzeichen „Halt“ und „Fahrt“ unter Benutzung der Signalfarben „roth“ und „grün“ benutzt werden, nur wird der Signalarm für Fahrtstellung in die schräg nach oben statt in England schräg nach unten gerichtete Lage gebracht. Die Bedeutung des rothen Lichtes und des wagerecht gestreckten Armes als Fahrverbot ist jedoch an jedem auf ein bestimmtes Gleis bezogenen Signalmaste eine unbedingte, und die Durchführung dieses Grundsatzes hat auf den deutschen Bahnen eine von der englischen wesentlich abweichende Einrichtung der mehrarmigen Signale zur Folge gehabt. Die mehrarmigen Signale, d. h. die Anordnung einer Reihe von Armsignalen an gemeinschaftlichem Maste, kommen, wie im englischen Signalwesen nur dann zur Anwendung, wenn sich aus einer Fahrstrafse mehrere andere abzweigen. Während aber in England alle Arme in der Ruhelage in Haltstellung liegen, und das Signal „Einfahrt frei“ jeweilig nur mit einem Arme gegeben wird (Textabb. 984), darf nach der deutschen Signalordnung Halt- und Fahrtsignal nicht gleichzeitig an demselben Maste erscheinen (Textabb. 985). Das Haltsignal, das in keinem Falle überfahren werden darf, wird daher auch bei mehrarmigen, Masten nur durch einen, — den obersten —, wagerecht gestellten Arm, oder

Digitized by Google

durch ein rothes Licht gegeben, wogegen die übrigen Arme in der Ruhelage unsichtbar sind. Gegenüber diesem unveränderlich eindeutigen Haltsignale werden die Fahrsignale unter Beseitigung des Haltezeichens an dem obersten Flügel durch einen oder mehrere Signalarme oder Lichter dargestellt. Während in England die Zahl der Arme nicht beschränkt ist, dürfen in Deutschland nicht mehr als drei Arme über einander an einem gemeinschaftlichen Maste angebracht werden.

Fig. 984.

Englisches Mastsignal mit vier Flügeln.

Fig. 985.

Deutsches Mastsignal mit drei Flügeln.

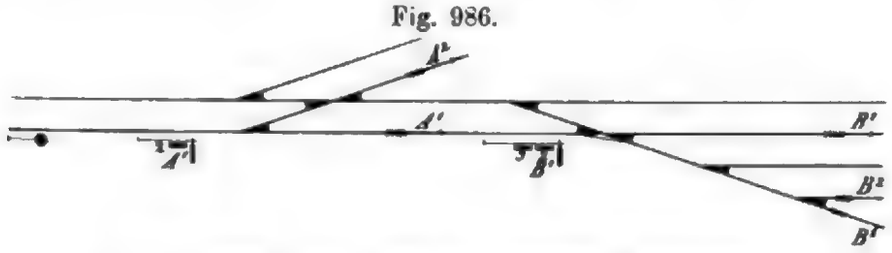
Die Aufstellung dieser Mast-Abschlufssignale geschieht kurz vor dem zu deckenden Gefahrpunkte, so dafs die Erkennbarkeit nach der Station hin eine möglichst weitreichende ist.

Damit der Lokomotivführer auch bei undurchsichtiger Luft, oder mangelhafter Uebersichtlichkeit rechtzeitig darüber unterrichtet ist, ob das Abschlufssignal „Halt“ oder „Fahrt“ zeigt, wird vor diesem ein vorgeschobenes Vorsignal aufgestellt, das, aus einer Wendescheibe bestehend, der Regel nach in Uebereinstimmung mit dem Abschlufssignale arbeitet. Wenn dieses auf „Halt“ steht, zeigt das Vorsignal dem Zuge entgegen die volle Scheibe, bei Nacht grünes Licht, während bei dem Signale „freie Fahrt“, das nur erscheinen darf, wenn das Abschlufssignal in die Fahrtstellung gebracht worden ist, und zwar gleichviel, ob sich diese Fahrtstellung auf das ein- oder mehrarmige Signal bezieht, die volle Scheibe verschwindet, und dem Lokomotivführer nur die Scheibenkante, oder weifses Licht zugewendet wird.

Das deutsche Vorsignal ist kein Haltsignal, wird also von den Zügen überfahren, auch wird eine Deckung am Abschlufsmaste haltender Züge, die im Uebrigen durch das englische Warnungsignal auch nur bedingt gewährleistet ist, durch das deutsche Vorsignal nicht beabsichtigt, erscheint auch bei der unbedingten Blockung entbehrlich.

Die zwei- und dreiarmigen Signale sind für die kleinen und mittleren Bahnhöfe fast ohne Ausnahme ausreichend. Auf gröfseren Bahnhöfen, wo mehr, als

Fig. 986.

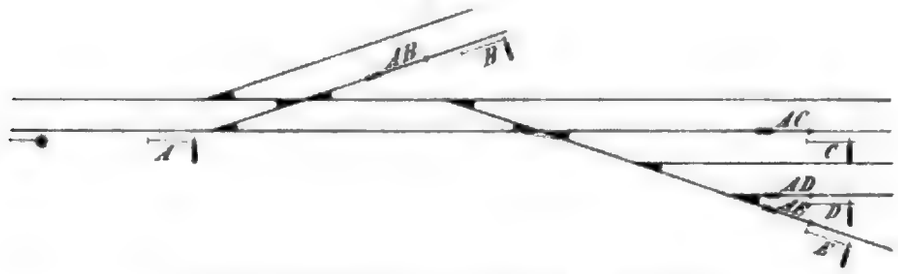


Staffelförmige Aufstellung mehrarmiger Wegesignale.

drei Einfahrwege vorhanden sind, wird entweder die staffelförmige, den Abzweigungen folgende Aufstellung mehrerer mehrarmiger Signale nöthig (Textabb. 986), oder die mehrarmigen Signale werden in eine entsprechende Zahl einarmiger Signale aufgelöst, die neben, oder über den einzelnen von den Hauptgleisen abgezweigten Einfahrgleisen aufgestellt werden (Textabb. 987). Diese in die Stationen

hinein vorgeschobenen sogenannten Zustimmung- oder Wegesignale dienen vornehmlich zur Festlegung der verschiedenen Fahrstrafsen durch die Stellwerke

Fig. 987.



Querreihenaufstellung einarmiger Wegesignale.

und zur Benachrichtigung der Bahnhofsbediensteten über die frei gegebene Richtung. Eine Richtungsbezeichnung an dem Abschlufssignale selbst ist hierbei nicht unbedingt nöthig, vielmehr kann den sämmtlichen Wegesignalen durch ein einarmiges Abschlufssignal, das dem anfahrenden Zuge nur die beiden Signalzeichen „Halt“ und „Fahrt“ übermittelt, entsprochen werden. Es erscheint indessen zweckmäfsig, das Abschlufssignal in einem solchen Falle mit zwei Armen zu versehen, damit der Lokomotivführer schon frühzeitig erkennt, dafs der Zug überhaupt ablenken soll.

Nach dem Grundsatze, dafs die Richtung einer zu erwartenden Einfahrt den Bahnhofsbediensteten schon vor der Ertheilung der Fahrerlaubnis bekannt sein soll, wird an die Wegesignale die Anforderung gestellt, dafs sie die Fahrtstellung am Abschlufssignale erst nach vorgenommener Fahrtstellung eines von ihnen gestatten sollen. Das Erscheinen des Fahrsignales am Deckungsmaste ist daher für den Lokomotivführer des anfahrenden Zuges die Gewähr, dafs seine Fahrstrafse fertig eingestellt und festgelegt, das zugehörige Wegesignal sich ebenfalls in der Fahrtstellung befindet, und dem ungehinderten Einlaufe des Zuges nichts entgegensteht. Nichts desto weniger ist die Zugmannschaft gehalten, das Wegesignal genau zu beachten und ein etwaiges Haltzeichen an diesem so zu befolgen, wie beim Abschlufsmaste. Eine aufsergewöhnliche Haltstellung des Wegesignales bei „Fahrt“ zeigendem Abschlufsmaste kann vorkommen, wenn unvermutet eingetretene Hindernisse das Anhalten des Zuges erforderlich machen, nachdem dieser schon am Abschlufsmaste vorbeigefahren ist.

e) Blockeinrichtung. Abhängigkeit der Signale von den Blockwerken. Druckknopf- und Hebelsperre.

Die unbedingte Blockung ist auf den deutschen Bahnen allgemein eingeführt. Kein Zug darf also in einen Bahnabschnitt einfahren, bevor der vorausgegangene diesen verlassen hat. Die Verständigung der Dienststellen zweier benachbarter Signalstationen geschieht dabei durch elektrische Signalzeichen, die fast ausschliefslich durch Induktionspulen gegeben werden. Eine Abweichung von der englischen Einrichtung findet hierbei insofern statt, als für gewöhnlich für jedes Gleis nur eine Signaleinrichtung besteht, von der nach Vorbeifahrt eines Zuges das Signal „Strecke frei“ nach rückwärts übermittelt und

Digitized by Google

hierbei im eigenen Blockfelde zugleich das Zeichen „Strecke besetzt“ eingestellt wird. Eine Vormeldung findet daher gewöhnlich nicht statt.

Vielfach, z. B. auf den Hauptlinien der preufsischen Staatseisenbahnen, kann jedoch die elektrische Rückmeldung in Folge entsprechender Abhängigkeit des elektrischen Signalgebers von dem Stellwerke des zugehörigen Blocksignales nur vorgenommen werden, nachdem das Signal mindestens einmal auf „Fahrt“ und hierauf wieder auf „Halt“ gestellt worden, also ein Zug an dem Blocksignale vorbeigefahren ist. Durch diese Vornahme der elektrischen Rückmeldung, die nach jeder Signalgebung nur einmal bewirkt werden kann, wird das Signal auf „Halt“ festgestellt, und seine erneute Fahrtstellung von dem Eintreffen der Rückmeldung der folgenden Station abhängig gemacht. Jedes Blocksignal wirkt daher wie ein von der folgenden Station rückwärts bedientes Deckungsignal mit unbedingtem Fahrverbote in der Haltstellung, dessen Fahrtstellung anderseits nur veranlafst werden kann, nachdem ein vorausgegangener Zug die vorliegende Strecke thatsächlich verlassen hat.

Die stets wechselnde Reihenfolge zwischen Signalgeben und Signalempfangen auf den Signalstationen der durchgehenden Streckenblockung erfährt eine Unterbrechung überall da, wo ein Wechsel in der Reihenfolge der sich folgenden Züge möglich sein mufs, wo die sich überholenden Züge ihren vorläufigen Endpunkt und erneuten Ausgangspunkt finden. Hier mufs nach jedem eingelaufenen Zuge eine erneute Rückmeldung möglich sein, ohne dafs erst eine solche von der andern Seite eintrifft. Die Bedienung dieser Streckenblockfelder für Einfahrt, gleichviel ob es sich hierbei um ein- oder mehrarmige Signale handelt, darf aber ebenso, wie bei den Signalzwischenstationen, nur vorgenommen werden können, nachdem eine der Zugvorbeifahrt entsprechende Signalbewegung, bestehend in Fahrt- und Haltstellung, thatsächlich ausgeführt worden ist. Die betreffenden Signalblockfelder sind daher der üblichen Bezeichnung nach mit „Druckknopfsperre“, auch „Blocksperre“ genannt, zu versehen (III. b. 1) S. 931). Bei den Ausfahrten aus den Bahnhöfen sind umgekehrt, wie bei den Einfahrten, Rückmeldungen nicht zu ertheilen, sondern nur solche zu empfangen, dagegen sind, den Besonderheiten der Bahnhöfe entsprechend, für das Ausfahrts-Blockfeld Einrichtungen erforderlich, die verhindern, dafs vor eingetroffener Rückmeldung von der folgenden Blockstation einem zweiten Zuge nach derselben Richtung die Ausfahrt gestattet werde. Alle nach derselben Strecke weisenden Ausfahrtsignale werden daher mit der „Hebelsperre“ versehen, d. h. es werden Einrichtungen in den Stellwerken der Ausfahrtsignale getroffen, durch die nach vorgenommener Fahrt- und Haltstellung eines von ihnen sämmtliche Ausfahrtsignale derselben Richtung auf „Halt“ festgelegt und erst durch das Eintreffen der Rückmeldung zu erneuter Bedienung wieder freigegeben werden (III. c. 4. α.).

Digitized by Google

D. II. Allgemeine Gestaltung der Stellwerke und ihrer Zubehörtheile. Mittel zur Fernbedienung und Sicherung der Signale und Weichen.

Bei der Erörterung der allgemeinen Gestaltung der Stellwerksanlagen, die als Grundlage für die spätere Darstellung von Einzelanordnungen zu dienen hat, läfst es sich nicht vermeiden, auf einige dieser Anordnungen, namentlich auf die Mittel zur Fernbedienung und Sicherung der Signale und Weichen, schon jetzt etwas näher einzugehen.

II. a) Einfache Signalstellwerke.

a) 1. Einfacher Signaldrahtzug.

Diese Stellwerke sind ihrer Entstehung nach Bewegungsvorrichtungen für das Herstellen der Halt- und Fahrsignale an den von der Bedienungstelle mehr oder weniger entfernten Signalmasten.

Als Bewegungsmittel diente zunächst der auch jetzt noch vielfach in Anwendung stehende einfache Drahtzug, der durch eine Hebel- oder Windevorrichtung gezogen oder nachgelassen wird.

Legt man den Stellhebel c (Textabb. 988) in der Pfeilrichtung um, so wird die Leitung angezogen, das Gewicht a senkt sich, am Signale wird das um den Punkt d schwingende Gewicht b gehoben und der Arm in die Fahrtstellung gebracht. Beim Zurücklegen des Hebels hebt sich das Gewicht a, das Gewicht b fällt in die gezeichnete, durch Anschlag begrenzte Ruhestellung zurück, nimmt den nachgelassenen Draht mit, und der Signalarm fällt durch Uebergewicht in die Haltstellung. Ist der Stellweg des Hebels c stets der

Fig. 988.

Einfacher Signaldrahtzug.

Digitized by Google

gleiche, und die Leitung mit diesem fest verbunden, so wird eine durch Wärmeschwankungen hervorgerufene Verlängerung oder Verkürzung der Leitung das richtige Erscheinen des Fahrsignales, oder das Zurückgehen des gezogenen Signales in die Haltstellung nachtheilig beeinflussen. Man mufs daher die Leitung in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten und durch selbstthätiges Heben und Senken des Gewichtes a die vorkommenden Längenänderungen ausgleichen. Hierzu wird der Stellhebel in seinen Endstellungen von der Leitung gelöst und erst beim Arbeiten mittels einer zuvor auszulösenden Handklinke durch eine Klemmvorrichtung mit der in eine Kette auslaufenden Leitung verbunden. Die Ruhespannung entspricht der Gröfse des Gewichtes a, dessen Zugwirkung aber kleiner bleiben mufs, als der von b der Bewegung entgegengesetzte Widerstand, da andernfalls eine selbstthätige Fahrtstellung des Signales eintreten würde. Dem Vortheile der einfachen Drahtleitung, dafs bei einem Bruche der Leitung die selbstthätige Haltstellung des Signales ohne Weiteres gesichert ist (S. 895), steht der wesentliche Nachtheil gegenüber, dafs durch Heben des Rückzuggewichtes b von Unbefugten ein Fahrsignal hergestellt werden, auch durch Zufälligkeiten das auf Gewichtswirkung beruhende Zurückgehen des Signalarmes in die Haltstellung verhindert werden kann. Die aus diesen Mängeln entspringende Betriebsgefahr hat die deutschen Bahnen zur allgemeinen Verwendung doppelter Drahtzüge veranlafst.

a) 2. Doppelter Signaldrahtzug, Spannwerke.

Bei diesem sind Leitung und Stellhebel in Ruhe- und Arbeitstellung fest mit einander verbunden (Textabb. 989). Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Leitung erfolgt zwangsweise, die Spannung in der Leitung wird durch die Endrollen aufgenommen und kann beliebig gesteigert werden, ohne selbstthätige Bewegungen des Signales herbeizuführen. Die Leitung bleibt daher bei jeder Spannung in Ruhe, besondere Einrichtungen zum selbstthätigen Spannungsausgleiche im Doppeldrahtzuge sind an und für sich nicht erforderlich, es genügt vielmehr, dem Drahte beim Verlegen eine mittlere Spannung zu geben, so dass Wärmeschwankungen durch eine Vermehrung oder Verminderung dieser Spannung unter Beibehaltung der Gesammtlänge ausgeglichen werden. Dieser Gleichgewichtszustand verschwindet jedoch bei Leitungsbruch, wobei die Spannung im ganz gebliebenen Drahte gefahrbringende Signalbewegungen veranlassen kann. Ist Draht 1 der bei der Stellbewegung von „Halt“ auf „Fahrt“ ziehende, so kann er beim Bruche des Drahtes 2 der Stellrolle am Maste eine der Stellbewegung entsprechende Bewegung ertheilen, die bei ausreichender Spannung die Fahrtstellung des Signales ganz oder theilweise herbeiführt. Diesem Uebelstande wird durch eine Erweiterung der beim Drahtbruche möglichen selbstthätigen Bewegung durch die Einschaltung einer selbstthätigen Spannvorrichtung in Gestalt einer durch Gewicht belasteten Schleife

Fig. 989.

Doppelter Signaldrahtzug.

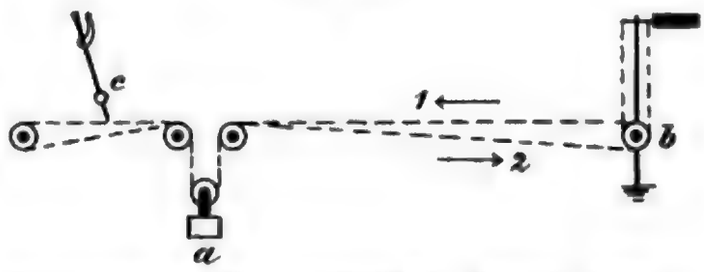
Digitized by Google

(Textabb. 990) begegnet. Hierdurch wird der ganz gebliebene Draht an der durch den Bruch freigegebenen Rolle vollständig abgewickelt und dreht diese so lange, bis sie in einer der Haltstellung entsprechenden Endstellung zwangsweise festläuft.

Wärmeänderungen werden durch Verlängern oder Verkürzen der Schleife ausgeglichen, wobei das Spanngewicht gesenkt oder gehoben wird, die Spannung in den Drähten aber unverändert bleibt.

Bei der Stellbewegung, d. h. beim Ziehen des einen Drahtes und Nachlassen des andern, wird das Spanngewicht, meistens in Folge des hierbei eintretenden Spannungsunterschiedes beider Drähte, festgestellt, so dafs die Stellbewegung nicht etwa durch ein Heben des Gewichtes theilweise oder ganz verloren geht.

Fig. 990.



Selbstspannende Gewichtsschleife im doppelten Signaldrahtzuge.

Damit die beabsichtigte Wirkung beim Drahtbruche durch das Spannwerk zwangläufig herbeigeführt wird, erhält die Stellscheibe beim Stellen des Signales auf „Fahrt“ gewöhnlich eine halbe Umdrehung nach der einen oder andern Richtung, während die angeschlossenen Drähte bei vollständiger Abwickelung eine ganze Umdrehung der Stellscheibe herbeiführen. Erfolgt also der Drahtbruch in der Haltstellung des Signales, so wird das Signal bei der ersten Drehung um 180° zunächst auf „Fahrt“, bei der folgenden zweiten Hälfte der selbstthätigen Drehung dagegen wieder auf „Halt“ gebracht und in dieser Stellung festgehalten. Stand das Signal beim Drahtbruche auf „Fahrt“, so hatte sich die Stellscheibe nach einer Richtung bereits um 180° gedreht, der nach dem Reifsen des Nachlafsdrahtes in der Stellrichtung weiter bewegte Zugdraht zieht also schon nach weiteren 180° das Signal auf „Halt“. Reifst dagegen der Zugdraht bei Fahrtstellung, so zieht der gespannt gebliebene Nachlafsdraht die Stellscheibe nach der entgegengesetzten Richtung und damit nach 180° Drehung zunächst auf „Halt“, nach 360° nochmals auf „Fahrt“ und nach 540° erneut in die durch Anschlag begrenzte Haltlage.

a) 3. Beschaffenheit und Anordnung der Signaldrahtleitungen.

Für die Drahtleitungen wird 4 mm starker, verzinkter Stahldraht mit einer Bruchfestigkeit von 110 bis 125 kg/qmm und geringer Dehnung verwendet. Stärkerer Draht ist für die Signalleitung nicht zu empfehlen, da das Gewicht des Drahtes bei den in Frage kommenden erheblichen Leitungslängen den Hauptwiderstand für die Stellbewegung erzeugt. Die Signalarme selbst können bei Doppelleitung nahezu ausgeglichen werden, sodafs ihr Bewegungswiderstand gegenüber dem Leitungsgewichte nur gering ist. Die Leitungen erreichen bei Vorsignalanlagen eine Länge bis zu 1500 m, sie folgen dem Laufe der Gleise und kreuzen diese nach Bedarf rechtwinkelig. An den so gebildeten Winkelpunkten, wie an stärkeren Knickpunkten und den Anfangs- und Endrollen werden Ketten oder Drahtseile

Digitized by Google

eingeschaltet, welch' letztere den Vorzug der leichtern Gangbarkeit besitzen. Um die Verbindung zwischen Seil und Draht und die Drahtstöfse herzustellen, werden die auf 100 bis 120 mm Länge überlappten Draht- oder Seilenden mit 1 mm bis 2 mm starkem, verzinktem Eisendrahte umwickelt und verlöthet. Diese Löthstellen bieten bei sorgfältiger Ausführung ebenso hohen Widerstand gegen Bruch, wie der volle Drahtquerschnitt.

Die Ablenk- und Winkelrollen erhalten einen Durchmesser von 230 bis 300 mm und sind mit widerstandsfähigen, das Losrütteln verhindernden Gründungen zu versehen.

Ueberall, wo es die Oertlichkeit gestattet, sind die Leitungen oberirdisch zu verlegen, weil dann nicht nur Fehler in der Leitung am leichtesten bemerkt und beseitigt werden können, sondern auch etwaige Schneeverwehungen erfahrungsgemäfs der Arbeitsfähigkeit weniger gefährlich und jedenfalls leichter zu beseitigen sind, als die oft zu weitgehenden Störungen führenden Eisbildungen in den Kanälen der unterirdischen Leitungen. Diese sollten daher auf die nothwendigen Gleis- und Wegedurchschneidungen beschränkt werden, und müssen gegen Wasserzulauf thunlichst geschützt und gut entwässert sein. Die Abdeckungskanäle sind unten offen zu halten und in angemessener, der Zahl der aufzunehmenden Leitungen entsprechender Lichtweite herzustellen. Die Rollenführungen werden, um das Schleifen der Drähte auf der Kanalsohle zu verhüten, in Abständen von 9 bis 10 m in zu Tage tretenden, durch abnehmbare Deckel zugänglich gemachten Schächten angeordnet, während die Kanäle selbst mit ihrer Oberkante gewöhnlich 80 bis 100 mm unter der Bahnkrone liegen.

Gut verlegte und namentlich in den nothwendigen Löthstellen sorgfältig hergestellte Leitungen aus 4 mm starkem Drahte besitzen eine durch die Anforderungen des gewöhnlichen Betriebes nicht annähernd verlangte Widerstandsfähigkeit gegen Bruch. Besondere Einrichtungen in den Doppelleitungen zur Sicherung der selbstthätigen Haltstellung bei Drahtbruch werden deshalb von Vielen nicht für erforderlich erachtet, beispielsweise werden selbstthätige Spannvorrichtungen auf den bayerischen Staatseisenbahnen nur eingeschaltet, wenn dies bei längeren Leitungen wegen der Wärmeschwankungen erforderlich ist. Spannwerke in der in Textabb. 990 dargestellten Art kommen dort nur bei Leitungslängen über 400 m zur Anwendung, während zum Ausgleiche der Spannungsänderungen in kürzeren Leitungen nur die Einschaltung entsprechend langer Nachstellschrauben für nothwendig erachtet wird.

Auf anderen deutschen Bahnen ist dagegen zur Erzwingung der „Haltstellung" der Signale bei Drahtbruch die Anwendung selbstthätiger Spannwerke als treibende Kraft in der Regel unabhängig von der Leitungslänge für alle Signalleitungen vorgeschrieben.

Sind mehrere Signale, wie Abschlufssignal und Vorsignal in denselben Drahtzug eingeschaltet, so sollen auch beide gleichzeitig in die Halt- oder Warnungstellung zurückgehen, gleichviel an welcher Stelle der Bruch erfolgt ist. Diese Forderung ist ebenso, wie die der übereinstimmenden Bedienung beider Signale für die Sicherheit des Betriebes von Bedeutung, da bei getrennter Bedienung beider Signale nach Art der englischen home- und distant-Signale bei Leitungsbruch ein gefahrdrohendes Signalbild entstehen kann. Boi der Bedeutung des Vorsignales

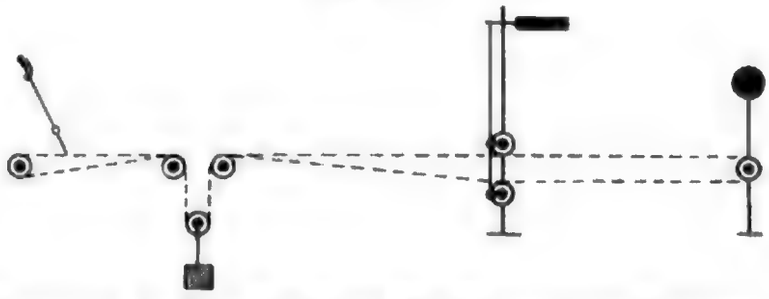
Digitized by Google

als Warnungszeichen in seiner Ruhestellung darf dieses jedenfalls nur dann die der freien Fahrt am Deckungsignale entsprechende Stellung erhalten, wenn dieses auch thatsächlich in die Fahrtstellung gebracht worden ist. Fehlt die Zwangläufigkeit dieser Reihefolge in der Signalbedienung, so kann das Warnungszeichen am Vorsignale trotz der Haltstellung am Abschlufsmaste beseitigt sein, so dafs ein Ueberfahren des Abschlufssignales nicht ausgeschlossen ist, während anderseits auf der Station unter dem Schutze des allein erkennbaren Haltzeichens am Abschlufssignale für den anfahrenden Zug gefährliche Verschiebe-Bewegungen vorgenommen werden könnten.

Eine zwangsweise Festlegung in der Reihenfolge beider Signalgebungen ist daher jedenfalls geboten, doch kann das vorerwähnte gefährliche Signalbild nach vorschriftsmäfsig vorgenommener Fahrtstellung beider Signale bei getrennter Bedienung nichtsdestoweniger entstehen, wenn das Abschlufssignal in Folge Drahtbruches wieder auf „Halt“ zurückfällt, oder aus dem gleichen Grunde der Stellbewegung überhaupt nicht gefolgt ist.

Bei vielen Bahnen, z. B. auch bei den preufsischen Staatsbahnen werden daher meist Abschlufssignal und Vorscheibe durch gemeinschaftlichen Hebel bedient, und in der Regel die Angriffsvorrichtungen der Abschlufssignale in die vom Stellhebel bis zum Vorsignale durchgeführte Leitung so eingeschaltet, dafs der Zug der Leitungsdrähte durch den zwischengeschalteten Angriff am Abschlufsmaste nicht unterbrochen wird. Dies geschieht gewöhnlich durch zweirollige Ausbildung der Angriffsvorrichtung am zwischengeschalteten Signale. Um jede dieser Rollen ist ein Draht der Doppelleitung durchlaufend umgeschlungen und befestigt, so dafs der ganze Drahtzug mittels eines wieder als Triebkraft bei Drahtbruch dienenden Spannwerkes in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten wird (Textabb. 991).

Fig. 991.



Spannwerk im Doppeldraht-Zuge für Vor- und Abschlufssignal.

Ebenso, wie das Spannwerk in der Doppelleitung den gleichmäfsig vor- oder zurückgehenden Wärmebewegungen beider Drähte ungehindert folgen kann, sich beim Arbeiten in der Leitung, d. h. bei entgegengesetzter Drahtbewegung aber selbstthätig feststellt, mufs auch die zweirollige Stellvorrichtung am Maste ausgleichend wirken, so dafs die Wärmebewegungen der Leitung keinen Einfluss auf das Signalzeichen ausüben. Die betreffenden sinnreichen Einrichtungen der einzelnen Signalbauanstalten werden bei der Beschreibung der Einzelheiten der Stellwerke eingehend behandelt.

Digitized by Google

II. b) Grundlagen der Bahnhofsicherung durch Signalstellwerke.

b) 1. Abhängigkeit der Signale unter einander und von den Fahrstrafsen. Fahrstrafsenhebel.

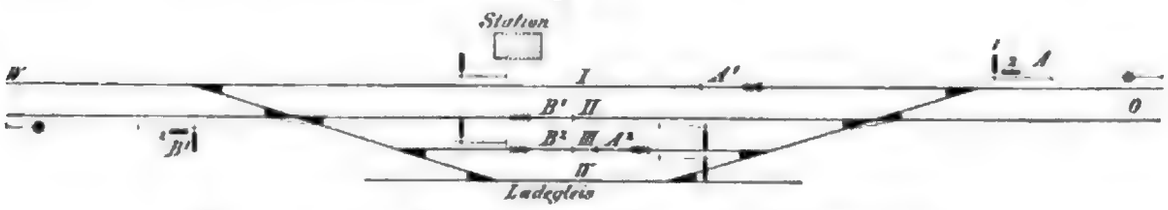
Die zuvor beschriebene einfache Signalstellanlage wird zu einer Sicherungsanlage für den Bahnhofsbetrieb, wenn zwangsweise Abhängigkeit zwischen Signal- und Weichenbedienung und gegenseitiger Ausschlufs einander feindlicher Zugfahrten eingeführt werden. Die Bedienung der Signale, oder die Verfügung über diese liegt hierbei, wenigstens nach den Grundsätzen der deutschen Sicherungsanlagen, für die sämmtlichen Signale des Bahnhofes oder eines selbstständigen Bahnhofstheiles in der Hand einer, den Zugverkehr leitenden Dienststelle.

Jede regelmäfsige Zugfahrt wird hierbei durch ein besonderes Signal festgelegt, das erst nach Zustimmung der leitenden Dienststelle und Sicherung der in Frage kommenden Weichen in die Fahrtstellung gebracht werden kann.

Der einfachste Fall einer Bahnhofsicherung durch Zusammenlegung der Signalstelleinrichtungen ergiebt sich, wenn Betriebsleitung und Signalbedienung in einer Hand vereinigt sind, wobei die Weichensicherung je nach den örtlichen Verhältnissen entweder ebenfalls durch unmittelbare Bedienung, oder durch Verriegelung der Weichen von der Betriebsstelle aus bewirkt wird.

Auf dem in Textabb. 992 dargestellten Ueberholungsbahnhofe einer zweigleisigen Bahn mit unmittelbarer Einfahrt in Haupt- und Nebengleis müssen z. B.

Fig. 992.



Sicherungsanlage für einen zweigleisigen Ueberholungsbahnhof.

zur Sicherung der Zugfahrten die Signale in solche Abhängigkeit gebracht werden, dafs sich feindliche Fahrten gegenseitig ausschliefsen. Die zweiarmigen Abschlufssignale A und B dienen für die Einfahrten in die Hauptgleise und in das Nebengleis III. Die beiden durchgehenden Einfahrten können gleichzeitig erfolgen, während sich die beiden Einfahrten auf das Nebengleis III gegenseitig ausschliefsen. Feindlich für die Richtung A^2 sind aufserdem die Ausfahrten aus den Gleisen II und III nach O, es ist daher die Aufstellung von zwei Ausfahrtsignalen nothwendig. Dasselbe gilt für die Einfahrt auf B^2 in Bezug auf die Ausfahrt aus Gleis III nach W, die wieder mit der gleichgerichteten Ausfahrt aus Gleis I im Widerspruche ist.

Die Sicherung gegen gleichzeitige Zulassung feindlicher Zugfahrten läfst sich zwar auch ohne Ausfahrtsignale bei Signal- und Weichenstellwerken durch die Anordnung sogenannter Fahrstrafsenhebel für die Ausfahrtrichtungen erreichen, die ohne Bewegung äufserer Signalzeichen für bevorstehende Ausfahrten ebenso in die Fahrtstellung gebracht werden, wie die Signalhebel. Durch die Bewegung der Fahrstrafsenhebel wird nicht nur die gleichzeitige Einstellung feindlicher Signale

Digitized by Google

verhindert, sondern sie erfüllen auch die gleichen Bedingungen mit Bezug auf die Weichensicherung und die sonstigen für die betreffende Ausfahrt maſsgebenden Vorbedingungen, wie beim Vorhandensein von in das Stellwerk einbezogenen Ausfahrtsignalen.

Auf Stationen mit Durchgangsverkehr kann die Einrichtung der Fahrstraſsenhebel für die Ausfahrt dahin erweitert werden, daſs die Vorbereitungen für die Ausfahrt bereits getroffen sein müssen, d. h. daſs der Fahrstraſsenhebel für die Ausfahrt in die Fahrtstellung gebracht sein muſs, bevor das der Durchfahrt entsprechende Abschluſssignal auf Fahrt gestellt werden kann. Das für fahrplanmäſsig durchfahrende Züge gezogene Einfahrtsignal zeigt dann schon an, daſs die Durchfahrt freigegeben ist. Allerdings sind die Fahrstraſsenhebel in dieser Beziehung nur für die Betriebsleitung oder diejenige Dienststelle von Werth, der die Handhabung des Signalstellwerkes obliegt, die sonstigen Bahnhofsbediensteten vermögen bei dem Fehlen von Ausfahrtsignalen nicht zu erkennen, ob die Ausfahrt in den Bahnhofsgleisen haltender Züge bevorsteht, oder ob sich das stehende Fahrsignal am Abschluſsmaste auf die bloſse Einfahrt, oder auf die Durchfahrt bezieht. Die Ausfahrtsignale gelangen daher neuerdings auch auf kleineren Bahnhöfen zu ausgedehnterer Verwendung und sind auf den deutschen Bahnen beim Vorhandensein von Ueberholungs- und Kreuzungsgleisen vorgeschrieben.

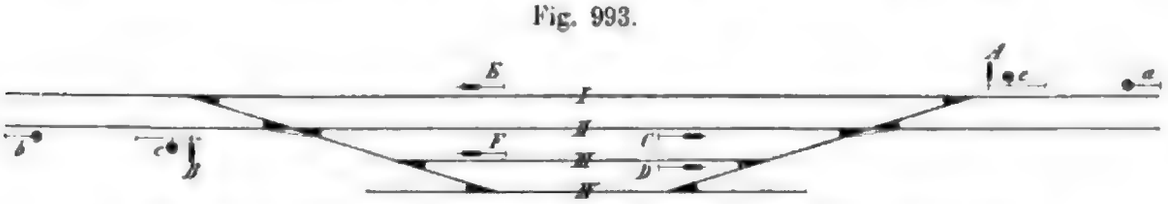
b) 2. Ausfahrtsignale auf den bayerischen Staatseisenbahnen.

Eigenartig ist die Benutzung der Ausfahrtsignale als Richtungssignale auf den bayerischen Staatseisenbahnen.

Es wird dort angenommen, daſs sich die Stationen, da die Abschluſssignale in der Ruhelage das Fahrverbot zeigen, in den Zugpausen in einem Ruhezustande befinden, der durch „Halt“zeichen an den Ausfahrtwegen nicht vervollständigt, oder weiter gesichert werden kann. Signalzeichen an den Ausfahrten im Sinne der Zugsicherung durch Stellwerksanlagen sind also nur dann erforderlich, wenn ein Zug in den Bahnhof einlaufen, d. h. ein Abschluſssignal auf „Fahrt“ gestellt werden soll.

Nach diesem Gesichtspunkte werden am Ende derjenigen Einfahrwege, von denen aus demnächst auch Ausfahrten stattfinden, einarmige Richtungsignale aufgestellt (Signale C, D, E, F in Textabb. 993), die sämmtlich mit dem stets ein-

Fig. 993.



Bayerische Sicherungsanlage für einen zweigleisigen Ueberholungsbahnhof.

armigen, für alle abzweigenden Einfahrwege gültigen Abschluſssignale in Beziehung stehen. Diese Richtungsignale sind in der Ruhelage, d. h. bei Haltstellung des zugehörigen Abschluſsmastes signallos, d. h. der Arm hängt in der Mastlinie und zeigt Nachts blaues Licht. Vor Fahrtstellung des Abschluſssignales muſs jedoch das der freigegebenen Richtung entsprechende Ausfahrtsignal von „Ruhe“ auf „Halt“

Digitized by Google

gebracht werden, als Zeichen für die zu erwartende Einfahrt und ihre Richtung, unter Umständen auch als Aufforderung zur Räumung eines bestimmten, etwa noch zum Verschieben benutzten Gleises; dieses Signal wird daher auch Räumungssignal genannt. Für die Einfahrt eines Zuges in Gleis II (Textabb. 993) wird z. B. zunächst Signal C in Halt und dann B in Fahrtstellung gebracht, wodurch zugleich die Fahrstrafse festgelegt wird.

Diese Reihenfolge in der Signalbewegung ist ebenso, wie der gegenseitige Ausschlufs einander feindlicher Fahrsignale durch die Stellwerke zwangsweise festgelegt, auch die erneute Einstellung eines Fahrsignales am Abschlufsmaste ist von der inzwischen vorgenommenen Fahrt- und Haltstellung eines zugehörigen Ausfahrtsignales abhängig gemacht.

In Verfolg dieser Wechselbeziehungen zwischen den Zugfahrten und Signalbewegungen verlangen die bayerischen Signalabhängigkeiten die Wiederholungssperre für die Abschlufssignale mit Bezug auf belegte Gleise, zugleich aber die Bewegungsfreiheit des Abschlufssignales, damit die weiteren Einfahrten als Ergänzung der Ausfahrthaltstellung für ein nicht belegtes Gleis hergestellt werden können. Auf Stationen mit durchfahrenden Zügen wird aufserdem ein Durchfahrtsignal in Gestalt eines Ausfahrtvorsignales für die Hauptgleise am Maste des Abschlufssignales angebracht (c und e, Textabb. 993). Der Zeichenwechsel an diesem Vorsignale darf jedoch nicht gleichzeitig mit den entsprechenden Signaleinstellungen am Ausfahrtmaste erfolgen, sondern es kann das Zeichen für die Durchfahrt als selbstständiges Signal nur gegeben werden, nachdem sowohl das Abschlufssignal, als auch das zugehörige Ausfahrtsignal auf „Fahrt" gestellt ist.

Für eine Durchfahrt auf Gleis II ergiebt sich also die Reihenfolge (Textabb. 993):

1. Signal C von „Ruhe" auf „Halt";
2. Signale B und b auf „Fahrt", unter Festlegung der betreffenden Einfahrstrafse;
3. Signal C auf „Fahrt", unter Festlegung der betreffenden Ausfahrstrafse;
4. Durchfahrsignal c auf „Fahrt".

Die Signalbewegungen 2 und 3 sind in ihrer Reihenfolge von einander unabhängig, so dafs 3 auch unmittelbar auf 1 als selbstständiges Signal erscheinen kann, jedenfalls müssen aber der Bewegung 2 der Vorgang 1, und der Bewegung 4 die Vorgänge 1, 2 und 3 vorausgehen.

b) 3. Eintheilung der Signalstellwerke.

In der Regel sollen alle Signale eines Bahnhofes von einer einzigen, unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebsleitung stehenden Stelle abhängig sein (S. 906).

Am einfachsten gestaltet sich diese Abhängigkeit, wenn die unmittelbare Einstellung aller Bahnhofsignale von der Betriebstelle selbst bewirkt wird. Dies ist zulässig, wenn diese die Bahnhofsgleise übersehen und sich jederzeit davon überzeugen kann, ob die für eine Zugfahrt in Frage kommenden Gleise frei sind.

Da diese Uebersicht bei gröfseren Bahnhofsanlagen kaum gesichert ist, wird dort die Aufstellung eines oder mehrerer, an geeigneter Stelle des Bahnhofes und

Digitized by Google

unter Umständen erhöht anzuordnenden Signalstellwerke erforderlich. Bei mehreren Stellwerken müssen die Signalbewegungen von einander abhängig sein. Die Signale der Einzelstellwerke werden zu diesem Zwecke geblockt, d. h. es kann ihnen nur dann Fahrtstellung gegeben werden, wenn die Freigabe, — das Entblocken —, von der leitenden Dienststelle erfolgt ist. Hier stehen die Freigabevorrichtungen aber in solcher gegenseitiger Abhängigkeit, dafs feindliche Signale der einzelnen Stellwerke nicht gleichzeitig freigegeben, also auch nicht gleichzeitig auf Fahrt gestellt werden.

Nach diesem Grundsatze lassen sich die Signalstellwerke eintheilen in:

1. Stellwerke, die unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebsdienststelle stehen und nicht geblockt sind;
2. Anlagen mit nur einem, von der Betriebsleitung getrennten und von dieser geblockten Signalstellwerke;
3. Anlagen mit mehreren, von der Betriebstelle geblockten und nach Bedarf von einander abhängigen Signalstellwerken.

Verlegt man im 3. Falle die Betriebstelle für die Signalfreigabe in eines der Signalstellwerke, so ergeben sich

4. Anlagen mit mehreren Signalstellwerken, von denen eines die übrigen Stellwerke bezüglich der Signalfreigabe in Abhängigkeit hält und diese Freigabe unter eigener Verantwortung und in Abhängigkeit von den eigenen Signalen anordnet.

Gewöhnlich ist der Stelle für die Freigabeeinrichtungen der Stellwerke zugleich die Abfertigung der Personenzüge übertragen, — Stationsdienststelle —. Diese Dienststelle erhält bei Blockung getrennter Signalstellwerke eine der Zahl der freizugebenden Fahrrichtungen entsprechende Anzahl von Freigabefeldern; die gleiche Zahl Empfangsfelder ist für die abhängigen Stellwerke erforderlich. Bei Verlegung der Freigabestelle für den gesammten Bahnhofszugverkehr in eines der Stellwerke kommen für dieses die Empfangs- und Freigabefelder in Fortfall, wodurch die Zahl der Blockfelder unbeschadet der Sicherheit erheblich verringert, und die ganze Anlage vereinfacht werden kann.

b) 4. Fahrstrafsensicherung und Blockung der Fahrstrafsen- und Signalhebel.

Soll die Wirkung mehrerer Stellwerke ebenso sicher sein, wie die unmittelbare, einheitliche Bedienung von einem Stellwerke aus, so mufs sich die Blockung wie oben erwähnt, auf alle von den einzelnen Stellwerken bedienten Signale erstrecken. Aufserdem sollte aber die leitende Stelle in der Lage sein, eine vorzeitige Aenderung der durch die Signale festgelegten Fahrstrafsen zu verhindern.

Diese Fahrstrafsensicherung, auch bei auf „Halt“ gestelltem Signale, geschieht bei dem gemeinschaftlichen Stellwerke nach 1. durch die Zerlegung der Signalstelleinrichtung in den eigentlichen Signalhebel und den Fahrstrafsenhebel. Durch dessen gezogene Stellung wird die Fahrstrafse festgelegt, und er mufs gezogen werden, bevor der Signalhebel selbst auf „Fahrt“ gestellt werden kann. Bei der Herstellung des Haltsignales findet die umgekehrte Reihenfolge statt, so dafs durch

Digitized by Google

Verbleiben des Fahrstrafsenhebels in der gezogenen Stellung auch nach hergestelltem Haltsignale die Fahrstrafse noch beliebig lange gesperrt bleiben kann.

Die gleiche Zerlegung kann bei den geblockten Signalstellwerken stattfinden, wobei gewöhnlich nicht die Signal-, sondern die Fahrstrafsenhebel geblockt werden. Nach erfolgter Freigabe von der Betriebsdienststelle aus kann der Fahrstrafsenhebel, wenn die sonstigen für die Fahrstrafse mafsgebenden Vorbedingungen erfüllt sind, in die Fahrtstellung gebracht, und hiernach die Signaleinstellung für die freigegebene Richtung vorgenommen werden. Dabei läfst sich eine Abhängigkeit der Dauer der Fahrstrafsensicherung von der Betriebsdienststelle erreichen, wenn sich der Fahrstrafsenhebel in der gezogenen Stellung selbstthätig festlegt und erst nach Zurücknahme der Freigabe in die Ruhestellung zurückgebracht werden kann. Mit der Herstellung der letzteren tritt ebenfalls eine selbstthätige Festlegung des Fahrstrafsenhebels ein, die erst mit der erneuten Freigabe wieder ausgelöst wird.

Man unterscheidet mechanische und elektrische Blockung. Mechanische Blockeinrichtungen der letztbeschriebenen Art stehen auf den bayerischen Staatseisenbahnen vornehmlich in Anwendung.

Die Auslösung des in der gezogenen Stellung festgelegten Fahrstrafsenhebels wird von der Betriebsdienststelle vorgenommen, wenn kein Grund zum Festlegen der Fahrstrafse mehr vorliegt, d. h. für gewöhnlich, sobald der zugelassene Zug in seiner ganzen Länge alle Weichen der gesicherten Fahrstrafse durchfahren hat. Diese Fahrstrafsensicherung bietet Gewähr für die Vermeidung des bei Fernbedienung von Weichen zu befürchtenden Umstellens unter dem durchfahrenden Zuge, und kann durch selbstthätige Einrichtungen, wie Zeitverriegelungen oder Druckschienen noch erweitert und zwangsweise gestaltet werden.

Einfacher, namentlich mit Bezug auf die Signalstellvorrichtungen der Stellwerke gestaltet sich die mechanische Blockung, wenn auf die Fahrstrafsensicherung von der Betriebstelle aus verzichtet wird, die Blockung also unmittelbar auf den Signalhebel wirkt. Dieser kann hierbei nach Freigabe, — Entblocken —, und nach vorgängiger Einstellung der Fahrstrafse auf „Fahrt“ gelegt werden, während die Zurückgabe der Entblockung nach der Betriebstelle erst erfolgen kann, nachdem das entblockt gewesene Signal auf „Halt“ zurückgelegt ist, wobei zugleich der Signalhebel wieder auf „Halt“ festgelegt wird. Diese einfache, auf norddeutschen Bahnen für ganz einfache Betriebsverhältnisse benutzte Blockungseinrichtung ist früher durch eine Einrichtung ergänzt worden, die es der Betriebstelle ermöglichen soll, in dringenden Fällen ein vom Stellwerke auf „Fahrt“ gestelltes Signal unmittelbar selbst wieder auf „Halt“ zu stellen. Zur Zeit ist diese Einrichtung wieder verlassen, weil bei einem solchen Verfahren der erst zugelassene Zug das Signal schon überfahren haben kann, und nichts desto weniger auf Grund der vorgenommenen Haltstellung die Möglichkeit zur Freigabe eines zweiten feindlichen Signales geboten wird.

Als Uebertragungsmittel für die mechanische Blockung dient ausschliefslich doppelte Drahtleitung aus 4 mm starkem, verzinktem Stahldrahte, die nach denselben Grundsätzen anzuordnen ist, wie die bereits behandelte Signalleitung.

Mechanische Blockungen sollten auf gröfsere Abstände, als etwa 500 m nicht zur Anwendung kommen, wobei schon die Anlage einer einfachen, leicht zu über-

Digitized by Google

wachenden oberirdischen Leitung in Berücksichtigung gezogen ist[662]). Bei gröfseren Leitungslängen und namentlich bei unterirdischen, schwer zugänglichen Leitungen bieten die zu erwartenden Bewegungswiderstände für die schnelle und sichere Handhabung der Freigabeeinrichtungen wesentliche Hindernisse, die bei der Blockleitung schwerer in's Gewicht fallen, als bei den Signalleitungen der Stellwerke. Dazu kommt, dafs für den Beamten der Freigabestelle jede wesentliche körperliche Anstrengung bei der Handhabung der Freigabeeinrichtungen ermüdend wirkt, und die aufmerksame Verfolgung der Zugbewegungen nachtheilig beeinflussen kann.

Diese Nachtheile beseitigt die von der Entfernung unabhängige elektrische Blockung, die daher in ihrer Anwendung namentlich bei Stellwerken der Arten 3 und 4 immer allgemeiner wird. Sie gelangt gleichfalls mit und ohne von der Betriebstelle beeinflufste Fahrstrafsensicherung zur Ausführung, wobei namentlich bei verwickelteren Anlagen, die letztere, einfachere Anordnung mehr und mehr von ersterer verdrängt wird.

Die elektrische Blockung der Bahnhofsignale bildet das Bindeglied zwischen der Bahnhofs- und Streckensicherung. Bei der Gleichartigkeit der für beide Fälle in Anwendung stehenden elektrischen Einrichtungen und bei ihrer gegenseitigen Ergänzung ist zur Vermeidung von Wiederholungen zugleich auf die im Abschnitte III behandelte elektrische Streckenblockung zu verweisen.

In der einfachsten, z. B. auf den preufsischen Staatsbahnen bisher üblichen Anordnung sind in der Ruhestellung alle abhängigen Signalstellvorrichtungen der Stellwerke von der Betriebsdienststelle auf „Halt" festgelegt; nach der Freigabe eines Signalhebels kann das Signal auf „Fahrt" gestellt und der Wechsel zwischen „Fahrt" und „Halt" an ihm während der Dauer der Freigabe nach freier Verfügung des Stellwärters für gewöhnlich beliebig oft wiederholt werden. Dasselbe gilt für die Fahrstrafsenhebel, die nach Herstellung des Haltsignales bei der bisher üblichen Einrichtung nicht festgelegt bleiben. Die Wiederfestlegung des Signalhebels erfolgt erst mit der von dem Wärter nach eigenem Ermessen vorgenommenen Rückgabe der Entblockung des freigegebenen Signales nach der Betriebstelle, wodurch diese, mit dem Eintreffen der Induktionsströme, in den Stand gesetzt wird, über die durch die erste Freigabe selbstthätig verschlossenen, eigenen Freigabefelder wieder zu verfügen.

Neuerdings sind auch für die elektrische Blockung Einrichtungen in Aufnahme gekommen, die die Festlegung der eingestellten Fahrstrafse, also des Fahrstrafsenhebels in der gezogenen Stellung, von der leitenden Stelle aus bezwecken. Dabei wird die Auslösung des Fahrstrafsenhebels entweder von der Zustimmung der leitenden Dienststelle, oder von der Stellung des fahrenden Zuges abhängig gemacht. Das Signal selbst bleibt je nach seiner Eigenschaft als Ein- oder Ausfahrtsignal, während der Dauer der Freigabe entweder zur unbeschränkten Verfügung des Stellwerkswärters, oder der Hebel legt sich nach einmaliger Fahrt- und Haltstellung selbstthätig mechanisch fest. Diese mechanische Festlegung wird demnächst bei Rückgabe der Entblockung des Fahrstrafsenhebels durch den Wärter

662) Allerdings können bei vorzüglicher Ausführung mechanische Blockwerke unter günstigen Umständen auch auf Abstände von mehr als 1000 m tadellos arbeiten, wie derartige Anlagen in Süddeutschland beweisen.

Digitized by Google

ausgelöst und durch die elektrische Sperre ersetzt. Erst mit der erneuten elektrischen Auslösung des Fahrstrafsenhebels von der leitenden Stelle aus kann das Signal wieder auf „Fahrt" gestellt werden; durch diesen Wechsel zwischen mechanischer und elektrischer Festlegung der Signalhebel wird beispielsweise die für die Streckenblockung erforderliche Hebel- oder Wiederholungsperre der Ausfahrtsignale hergestellt.

Sind aufser den beiden Hauptstellwerken an den Bahnhofsenden noch Zwischenstellwerke vorhanden, die für die Fahrstrafsensicherung oder Bedienung von Wegesignalen in Frage kommen, so ist je nach der Entfernung dieser Zwischenstellwerke von einander und von den Hauptstellwerken unter Umständen eine Verbindung mechanischer und elektrischer Freigabevorrichtungen zweckmäfsig. Vielfach werden solche Zwischenstellwerke zur Sicherung in der Nähe gelegener Weichen bei der Stationsdienststelle angeordnet. Befindet sich ebendaselbst auch die Freigabe der Endstellwerke, so sind die Freigabevorrichtungen und das Zwischenstellwerk so von einander abhängig zu machen, dafs die Entblockung von Signalen nach den Endstellwerken nur vorgenommen werden kann, nachdem in dem Zwischenstellwerke die entsprechende Weichensicherung, die durch die demnächstige Entblockung festgelegt wird, vorgenommen ist. Diese Entblockung kann je nach den örtlichen Verhältnissen nach dem näher gelegenen Stellwerke auf mechanischem und nach dem entferntern auf elektrischem Wege erfolgen. Ist ein entfernt liegendes Endstellwerk zugleich die leitende Freigabedienststelle, so kann die unmittelbare Verbindung des Zwischenstellwerkes mit dem von dem leitenden abhängigen Stellwerke bestehen bleiben; das letztere kann daher eine Signalbewegung nur vornehmen, nachdem die Zustimmung des Zwischenstellwerkes eingetroffen ist. Liegen die Verhältnisse umgekehrt, befinden sich also Zwischenstellwerk und leitendes Stellwerk in näherer Nachbarschaft, so wird die Zustimmung ausschliefslich nach der leitenden Dienststelle erfolgen, die ihrerseits eine eigene Signalbewegung oder eine Entblockung nur vornehmen kann, nachdem die entsprechende Zustimmung des Zwischenstellwerkes eingetroffen ist.

Die Verlegung der Freigabestelle in eines der Endstellwerke kommt namentlich für Stationen mit starkem Güterverkehre und zusammenlaufenden Bahnlinien in Betracht. Das leitende Stellwerk ist hierbei meist an die Vereinigungstelle der Bahnlinien zu verlegen, und Zustimmungen etwaiger Zwischenstellwerke werden gewöhnlich nur für den Personen- und Durchgangsverkehr erforderlich.

Die Betheiligung der Zwischenstellwerke an der eigentlichen Signalbedienung, z. B. an der Handhabung von Wegesignalen, die *vor* dem Abschlufssignale in die Fahrtstellung gebracht werden müssen, ist thunlichst zu vermeiden, denn die Zustimmung des Zwischenstellwerkes würde erst nach vorgenommener Fahrtstellung des Wegesignales erfolgen können, und dieses nach der gewöhnlichen Wirkung der Freigabeeinrichtung in Fahrtstellung festlegen, was mifslich ist und bei der Vereinigung der Wege- und Abschlufssignalbedienung in einer Hand vermieden wird. Ist die getrennte Bedienung der Wege- und Abschlufssignale nicht zu umgehen, so wird vielfach die Ertheilung der Zustimmung nur von der Fahrstrafsen-Einstellung bei frei bleibendem, beliebig zu handhabendem Wegesignale abhängig gemacht. Richtiger und der Bedeutung der Wegesignale angemessener ist es jedoch, die Reihenfolge der Signalstellung für alle Fälle zwangsweise zu gestalten, und die

Digitized by Google

mechanischen Zustimmungseinrichtungen so zu ergänzen, dafs das Wegesignal im Nothfalle auch bei Fahrtstellung des Abschlufssignales, wenn nöthig unter Mitnahme des letztern, von der Zwischenstellung ohne Mitwirkung des Endstellwerkes auf „Halt“ gestellt werden kann.

II. c) Die Weichen-Sicherung und Fernbedienung.

c) 1. Fernbedienung und Verriegelung von Weichen.

Die Weichensicherung geschieht entweder durch Fernbedienung, oder durch örtliche Verriegelung der Weichen vom Signalstellwerke aus, je nachdem die Betriebsverhältnisse die Fern- oder die Handbedienung der zu sichernden Weichen zweckmäfsig erscheinen lassen. In dem Beispiele der Textabb. 992 mit gemeinschaftlichem Signalstellwerke ist der unmittelbare Anschlufs der Eingangsweichen an das Signalstellwerk nur dann zu empfehlen, wenn die Endwärterposten hierdurch entbehrlich werden. Ist dies nicht der Fall, oder finden die Eingangsweichen vielfache Verwendung im Verschiebedienste, so ist die Handbedienung unter Verriegelung dieser Weichen vom Signalstellwerke aus vorzuziehen, während anderseits die in der Nähe der leitenden Dienststelle gelegenen Umsetzungsweichen wieder zweckmäfsig an das Stellwerk angeschlossen werden.

Sind Endstellwerke vorhanden, so werden die Endweichen zweckmäfsig an die Stellwerke angeschlossen, entfernt gelegene Weichen dagegen nach Bedarf von diesen aus nur verriegelt, oder in besondere Zwischenstellwerke einbezogen. Welche Sicherungsweise die zweckmäfsigere ist, ist von Fall zu Fall nach den Anforderungen des Betriebes, besonders mit Rücksicht auf möglichst schnelle Durchführbarkeit der erfahrungsgemäfs nothwendigen Zug- und Verschiebebewegungen zu entscheiden.

c) 2. Bedienung der Weichen vom Stellwerke aus durch festes Gestänge.

Die Uebertragung der Stellbewegung von den Stellwerken nach den Weichen erfolgte früher ausschliefslich durch ausreichend widerstandsfähige Rohrgestänge. Bei den ursprünglichen Einrichtungen, die nur die Vereinigung der Weichen- und Signalbedienung in einer Hand bezweckten, wurden die gewöhnlichen Stellböcke mehrerer Weichen zusammengelegt, neben der Signalzugvorrichtung aufgestellt und mittels festen Gestänges mit den mehr oder weniger entfernt liegenden Weichen verbunden. Als Sicherung für den richtigen Zungenschlufs diente lediglich das schwebende Gewicht des Stellbockes, das einen Zug oder Druck auf das Gestänge ausübte und beim Befahren der Weiche nachgedrückt werden mufste. Solche Anlagen kommen vereinzelt noch bei untergeordneten Weichen vor. Bei den Sicherheitsstellwerken sind die Weichen- und Signalstelleinrichtungen durch gegenseitige Verschlufseinrichtungen so abhängig von einander gemacht, dafs eine Signalbewegung nur nach vorgängiger Stellung der entsprechenden Weichen vorgenommen werden kann, und die Weichen durch die Signalbewegung in der erforderlichen Stellung verriegelt

Digitized by Google

werden. Die Abhängigkeit wird auf Grund einer nach bestimmter Fahrordnung aufgestellten Verschlufstafel, d. h. unter Zugrundelegung bestimmter, sich stets gleichbleibender Ein- und Ausfahrstrafsen für die den Stellwerksbezirk befahrenden Züge hergestellt.

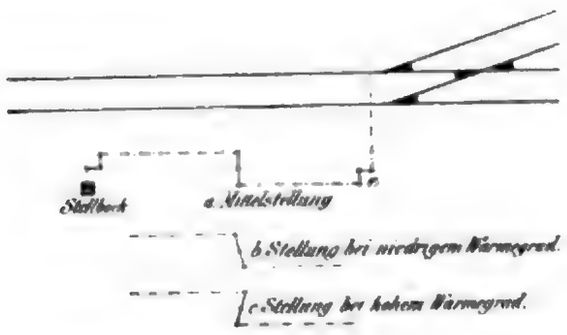
2. α) Weichenstellhebel.

Allen Verschlufsarten der Signal- und Weichenstellanlagen mit Fernbedienung liegt ein begrenzter, gleichmäfsiger Hebelausschlag für die Weicheneinstellung, — die sogenannte festgelegte Endstellung —, zu Grunde. Die in ihren Endstellungen eingeklinkten Weichenstellhebel ertheilen daher sämmtlichen an das Stellwerk angeschlossenen Weichenleitungen den gleichen Stellhub, der den für die Umstellung an der Weiche erforderlichen, gleichen Ausschlag nur bei vollkommen starrer, unelastischer Verbindung zwischen Hebel und Weiche, sowie bei unveränderlicher Wärme, ergiebt. Die Längenänderungen durch Wärmewechsel und Spannung sind aber bei dem festbegrenzten Hube auf die Genauigkeit des Zungenanschlusses von nachtheiligem Einflusse. Bei den ersten Weichenstellwerken wurden die Hubverluste durch die Spannung der Leitung vernachlässigt, oder doch nur durch Vergröfserung des Stellhubes gegenüber dem Weichenausschlage unschädlich gemacht.

2. β) Ausgleichvorrichtungen.

Um die Wärmeeinflüsse unschädlich zu machen, werden die beiden Endpunkte des Gestänges am Weichen- und Stellhebelanschlusse dadurch in gleichem Abstande erhalten, dafs man in die Mitte des Gestänges Zwischenausgleichungen einfügt, die die Bewegung des Gestänges umkehren, z. B. durch den wagerecht schwingenden zweiarmigen Hebel h, dessen Lage in der Textabb. 994 den Wärmeeinflüssen entsprechend dargestellt ist.

Fig. 994.



Wärmeausgleichhebel in Rohrgestängen.

Die im Gestänge erforderlichen Knickpunkte bei Richtungsänderungen werden durch Winkelhebel gebildet, die ebenfalls als Zwischenausgleichung nutzbar gemacht werden können, z. B. die Winkelhebel a und a^1 in der Textabb. 995.

Bei beschränkten Raumverhältnissen kommen statt der wagerecht schwingenden Zwischenausgleichungen lothrecht schwingende zur Anwendung.

Zum Ausgleichen der Hubverluste in der Leitung, die in gleichem Verhältnisse mit der Abnutzung der Achsen und Drehbolzen des Gestängezuges wachsen, erhält der Endwinkel e (Textabb. 994) des Gestänges, an den die Weiche angeschlossen ist, einen verstellbaren Schenkel, einen Nachstellwinkel (Abschnitt IV.), durch dessen Vorschrauben die Stellbewegung der Weiche vergröfsert wird, so dafs diese bei verringerter Nutzwirkung der Leitung wieder genau schliefst. Für die Sicherheitstellwerke erwies sich aber, namentlich bezüglich der gegen die Spitze befahre-

Digitized by Google

nen Weichen, mit Rücksicht auf die in Folge des Hubverlustes stets zu befürchtende ungenaue Weicheneinstellung noch eine Ueberwachung der erzielten Weichenlage als erforderlich.

Bei englischen Stellwerksanlagen wird zu diesem Zwecke für die Spitzweichen aufser dem gut ausgeglichenen und mit Nachstellvorrichtung versehenen Stellgestänge noch ein durch besondern Hebel bewegtes Verriegelungsgestänge angelegt, das die Weichenzungen in der für die beabsichtigte Signalstellung erforderlichen Lage noch besonders festlegt. Da diese örtliche Verriegelung aber nur bei festem Zungenschlusse möglich ist, so bietet das Einklinken des Riegelhebels im Stellwerke die Gewähr für das feste Anliegen der Weichenzunge.

Fig. 995.

Gestänge-Winkelhebel mit Wärmeausgleich.

2. γ) Weichenspitzenverschlüsse.

Auf den deutschen Bahnen, deren Stellwerksanlagen zunächst englischen Mustern nachgebildet waren, wurden in der Folge die Endwinkel mit Nachstellschenkel durch sogenannte Weichenspitzenverschlüsse ersetzt, die die besonderen Riegelhebel entbehrlich machen sollten. Das Gestänge erhält hierzu einen Stellhub von etwa doppeltem Weichenausschlage, so dafs die eine Hälfte des Stellweges beim Umlegen des Weichenhebels zum Umstellen der Weiche, und die zweite Hälfte zur Ent- und Verriegelung der Zungen dienen kann. Der Riegelleergang des Gestänges ist bei dem Vorhandensein von Zwischenausgleichungen zu beiden Seiten des eigentlichen Stellganges gleichmäfsig vertheilt, so dafs für gewöhnlich bei jedem Umstellen der erste Teil des Stellganges die Entriegelung, zwei weitere Theile das Umstellen und der letzte, vierte Theil die Verriegelung der umgestellten Weiche bewirken. Vorkommende Hubverluste in der Leitung haben daher nur eine Verringerung der beiderseitigen Riegelgänge zur Folge, während der für die Weichenbewegung nutzbare Gestängegang hierdurch nicht beeinflufst wird. Je nach der Gröfse des Riegelganges sind die Spitzenverschlüsse auch für den Wärmeausgleich verwendbar, sie werden in diesem Falle im Gegensatze zu den Zwischenausgleichungen auch als Endausgleichungen bezeichnet. Das Nähere hierüber, sowie Darstellungen der Spitzenverschlüsse sind im Theile IV enthalten.

2. δ) Aufschneidbare Weichenspitzenverschlüsse.

Alle an Stellwerke mit festgelegter Hebelstellung angeschlossenen Weichen verhindern eine örtliche Bewegung der Weichenzungen entweder unmittelbar durch den Gestängewiderstand bei Stellanlagen mit Endwinkeln, oder durch die Stützfläche der Spitzenverschlüsse, wenn die Weichen mit solchen versehen sind. Das Aufschneiden fern bedienter, d. h. das Befahren nicht geöffneter Weichen von der Zungenwurzel her, wobei die Weichenzungen durch das aufschneidende Fahrzeug gewaltsam verschoben werden, mufs daher entweder Brechen der Weichentheile

Digitized by Google

oder der Stelleinrichtung, oder eine Entgleisung des aufschneidenden Fahrzeuges zur Folge haben. Bei kräftigen Weichenzungen tritt gewöhnlich ein Bruch der Stellvorrichtungen an einem Theile des abstützenden Spitzenverschlusses ein. Um dies zu vermeiden, oder doch die Zerstörung zu beschränken, wurden bestimmte, leicht zu ersetzende Theile der Spitzenverschlüsse als schwächster Punkt ausgebildet, bei deren Bruch die Weiche vom Stellgestänge gelöst wird, und dann der Aufschneidebewegung ohne Rückwirkung auf das Gestänge folgen kann.

Diese Einrichtung der sogenannten Abscheerbolzen in den Spitzenverschlüssen hat den Nachtheil, dafs ein erfolgtes Aufschneiden dem Stellwerkwärter unbekannt bleiben kann. Es kann daher vorkommen, dafs sich eine aufgeschnittene Weiche trotz der Hebelabhängigkeit im Stellwerke beim Ziehen eines Signales in verkehrter Stellung befindet. Dieser Uebelstand, der bei den Anlagen mit getrenntem Stell- und Riegelgestänge vermieden ist, war die Veranlassung zur Einrichtung der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse, mittels deren zugleich das Aufschneiden einer Weiche am Stellwerke kenntlich gemacht und das Ziehen abhängiger Signale bis zum Wiedereinrichten der aufgeschnittenen Weiche verhindert wird.

Bei den älteren Spitzenverschlüssen ohne diese Rückmeldung bleiben die Zungen einer Weiche wie bei der gewöhnlichen Bockbedienung fest miteinander verbunden, durch die Stützfläche des Spitzenverschlusses wird also sowohl die anliegende, als auch die abliegende Zunge verriegelt. Trennt man die Zungen, so ist es möglich, ihre Bewegung einzeln zu bewirken und die Verriegelung auf die anliegende Zunge zu beschränken. Da nun beim Aufschneiden das aufschneidende Fahrzeug sofort nach dem Ueberfahren der Zungenwurzel in eine Spurverengung kommt, wird es die abliegende, nicht verriegelte Zunge nach der Mutterschiene drücken, während die anliegende Zunge erst später beeinflufst wird, wenn der Spurkranz des aufschneidenden Fahrzeuges zwischen Zunge und Mutterschiene zum Klemmen kommt. Hierbei kann die Vorausbewegung der abliegenden Zunge beim Aufschneiden zur Entriegelung der anliegenden Zunge benutzt werden, so dafs auch diese dem Drucke des aufschneidenden Rades folgen kann, ohne die Stellvorrichtung ganz oder theilweise zu beschädigen. Damit das Gestänge bei im Stellwerke festgelegtem Hebel der Aufschneidebewegung folgen kann, ist am Hebel eine lösbare Verbindung zwischen Kraft- und Lastarm vorhanden, die durch den Rückstofs des Gestänges beim Aufschneiden aufgehoben wird und hierdurch dem Stellwerkswärter das erfolgte Aufschneiden kenntlich macht. Näheres hierüber, namentlich auch über die Einwirkung auf die Signale wird im Abschnitte IV mitgetheilt.

Immerhin ist das Aufschneiden je nach dem Widerstande der Auslösevorrichtung ein mehr oder weniger gewaltsamer Vorgang, der unter Umständen ein Verbiegen der Weichenzungen zur Folge haben kann. Es ist daher zu empfehlen, die Weiche nach jedem Aufschneiden auf guten Zungenschlufs zu untersuchen, wenn auch das Einrücken vom Stellwerke aus anstandslos vorgenommen werden kann.

2. ε) Beschaffenheit und Ausführung der Gestängeleitungen.

Das Gestänge selbst wird meist aus 42 mm starkem Rohre von 3—4 mm Wandstärke hergestellt und durch Rollenstützen, bestehend aus mitgehenden Walzen oder Kugeln, in geeigneten Lagern unterstützt.

Digitized by Google

Die schwachen Punkte der Gestänge liegen in den Stofsstellen, die bei den üblichen Rohrstärken aus feinem Gasrohrgewinde mit mindestens 100 mm langen Muffen hergestellt sind. Ein Reifsen des Rohres an diesen Stellen bei zu scharf geschnittenem Gewinde, oder die allmälige Zerstörung der Gewinde bei der nicht selten bedeutenden Beanspruchung im Verlaufe der Stellbewegungen sind mehrfach die Veranlassung von Unfällen gewesen, da ein Bruch im Gestänge einen bestimmt erkennbaren Einflufs auf das Stellwerk nicht ausübt.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, sind auch Stellgestänge aus 25 mm starken Stahlstangen zur Anwendung gekommen, die an den Stöfsen mit grobem Gewinde versehen sind, wobei die Steifigkeit des Gestänges für die Druckbeanspruchung durch die Anordnung von Doppelkugellagern in kurzen Abständen erzielt wird. Den gleichen Zweck verfolgen die theilweise angewandten Rohrgestänge mit Wandstärken bis zu 5 mm, die das Anschneiden eines mittlern Gewindes ermöglichen, sowie Gestänge aus ⊥ und L Eisen, wie sie z. Th. in England üblich sind.

Die Gestänge werden sowohl oberirdisch wie unterirdisch, in ersterm Falle etwa 70 mm über S. U. liegend, angeordnet. Die Möglichkeit einer leichten Ueberwachung spricht für die oberirdische Anordnung, der Schutz der Gestänge gegen gewaltsame äufsere Einflüsse für die unterirdische Führung. Letztere wird daher überall da zu empfehlen sein, wo die Gestänge zwischen den Gleisen verlegt werden müssen, während die Leitungszüge an der nicht für Wagen- und Personenverkehr bestimmten Bahnhofsgrenze zweckmäfsig oberirdisch angeordnet werden.

c) 3. Bedienung der Weichen vom Stellwerke aus durch Drahtzug.

Neben den Gestängen werden seit vielen Jahren auch doppelte Drahtzüge aus 5 mm starkem, verzinktem Stahldrahte für Weichenbedienung verwendet. Die Anordnung dieser Drahtzug-Weichenleitung entspricht genau der schon behandelten doppelten Signalleitung.

a. α) Ausgleichvorrichtungen.

Ursprünglich wurden Ausgleichvorrichtungen für die Wärmevorrichtungen in den Weichendrahtzügen nicht immer angewandt, da die eintretenden Verlängerungen und Verkürzungen der Drähte durch eine geringere oder gröfsere Drahtspannung zu selbstthätigem Ausgleiche gelangen. Dagegen sind die zuvor erwähnten Endausgleichungen unbedingt nothwendig, die von dem Stellwege der Drahtleitungen nur einen bestimmten, unveränderlichen Theil auf die Weiche übertragen und die vorkommenden Hubverluste durch Aenderungen in der Gröfse des Riegelganges ausgleichen. Die bei längeren Leitungen wesentlichen Spannungsänderungen in Folge der Wärmeschwankungen haben jedoch veränderliche Bewegungswiderstände in der mehr oder weniger angespannten Leitung zur Folge.

3. β) Spannwerke.

Durch die Einschaltung selbstthätiger Spannwerke in die Weichenteilung wird den vorerörterten Mifsständen abgeholfen. Sie sind um so zweck-

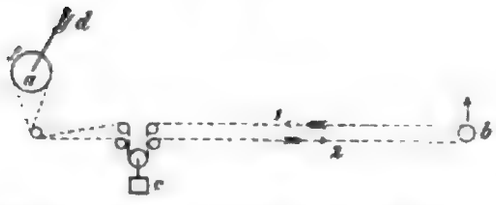
Digitized by Google

mäfsiger, als mit der Aufnahme der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse auch für die Drahtzugweichenleitungen in den Spannwerken ein Mittel gegeben ist, einen vorkommenden Leitungsbruch im Stellwerke kenntlich zu machen.

Wie bei den Gestängen, bedingen die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse auch bei Verwendung von Drahtzug die Anordnung einer Auslösevorrichtung an den Stellhebeln, die in Thätigkeit tritt, sobald nach Festlegung des Hebels in einer seiner Endlagen durch die Handfalle beim Aufschneiden der Weiche der eine Draht gezogen und der andere nachgelassen wird. Dasselbe geschieht aber unter dem Einflusse eines Spannwerkes bei vorkommendem Drahtbruche, sofern nur das auf dem ganz gebliebenen Drahte ruhende Spanngewicht in seiner Zugwirkung kräftig genug ist, die Auslösevorrichtung des Hebels zum Ausrücken zu bringen. Auch kann ein abhängiges Signal nicht gezogen werden, sobald bei einer der zu sichernden Weichen ein Drahtbruch vorgekommen ist.

Selbstthätig wirkende Spannwerke, die im Uebrigen die schon bei den Signalleitungen erwähnten Einrichtungen zum selbstthätigen Festlegen beim Arbeiten in der Leitung erhalten, sind daher bei Weichenleitungen aus Doppeldraht ein kaum zu umgehendes Erfordernis. Es ist hierbei gleichgültig, ob es sich um lange, oder kurze Leitungen handelt, da die Möglichkeit eines Drahtbruches namentlich in den Verbindungsstellen auch hier nicht ausgeschlossen ist. Die Möglichkeit dieser zwangsweisen Einwirkung eines Drahtbruches auf das Stellwerk ist eine Eigenthümlichkeit der doppelten Drahtleitungen, die sie bezüglich der Sicherheit, trotz der an und für sich geringern Widerstandsfähigkeit, den Gestängeanlagen mindestens gleichwerthig macht. Diese erwünschte Wirkung der Spannwerke kann jedoch nur eintreten, wenn die Endrolle an der Weiche verhindert ist, an der durch das Spannwerk beim Drahtbruche eingeleiteten Bewegung theilzunehmen. Ist beispielsweise a die Endrolle am Stellwerke (Textabb. 996) und b die Endrolle an der Weiche, die mittels entsprechender Uebertragungsvorrichtung mit Spitzenverschlufs die erhaltene Bewegung auf die Weichenzungen überträgt, so wird die ungetheilte Leitung durch das auf beiden Drähten aufruhende Gewicht c in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten. Rolle a steht mit dem zugehörigen Angriffshebel d in lösbarer Verbindung, und der Hebel selbst ist in seinen Endstellungen durch eine mittels Handklinke bewegte und durch Federkraft in entsprechende Ausschnitte des Rollenrandes selbstthätig einklinkende Fallenstange festgelegt (Abschnitt IV). Das Umstellen der Weiche geschieht an dem Stellhebel d durch Umlegen in der Pfeilrichtung, wobei die Drähte in der ebenfalls durch Pfeile angedeuteten Richtung bewegt werden. Bei einem Drahtbruche wird das allein auf dem ganz gebliebenen Drahte aufruhende Gewicht die lösbare Verbindung bei a aufheben; aufserdem aber kann die eintretende Zugwirkung an der Antriebrolle b ein selbstthätiges Umstellen der Weiche herbeiführen, wenn der gebrochene Draht bei der zuletzt vorgenommenen Stellbewegung Zugdraht war, wie Draht 2 in Textabb. 996. In diesem Falle wirkt der ganz gebliebene, durch das Spannwerk belastete Draht 1 in der-

Fig. 996.



Doppeldrahtzug für Weichen mit Spannwerk.

selben Weise auf das Umstellen der Weiche, wie wenn der Hebel selbst zum Umlegen der Weiche umgestellt wird.

3. γ) Sperrvorrichtungen.

Als Sicherung gegen dies selbstthätige Umstellen der Weichen dienen die für alle Drahtzugstellanlagen erforderlichen Sperrvorrichtungen, die den Weichenantrieb bei vorkommendem Drahtbruche festzulegen bestimmt sind. Die Zuverlässigkeit dieser Einrichtungen ist für die Sicherheit der Drahtzuganlagen von ausschlaggebender Bedeutung, da sich ein in vorstehendem Sinne gefährlicher Drahtbruch zu einer Betriebsgefahr gestaltet, wenn der Drahtbruch bei ruhender Leitung einer spitz befahrenen Weiche und schon gezogenem Fahrsignale eintritt, so dafs eine selbstthätige Bewegung der Weiche unter dem Zuge erfolgen kann. Diese Gefahr ist aber nicht eine Folge der Einschaltung des Spannwerkes in die Leitung, da in jedem längern Drahtzuge auch ohne Spannwerk schon die natürliche, mit der Wärmeabnahme wachsende Spannung die selbstthätige Bewegung der Weiche einzuleiten vermag, und die Einflüsse der Wärmeänderungen grade bei langen Leitungen bei dem Fehlen der Spannwerke den Drahtbruch herbeizuführen vermögen.

c) 4. Vergleich der Drahtzug- und Gestänge-Anlagen.

Bei einem Vergleiche der Drahtzug- und Gestänge-Stellanlagen zur Weichenbedienung spricht hiernach zu Gunsten der ersteren die Sicherheit der Rückmeldung aller ungewöhnlichen Vorkommnisse in der Leitung durch Vermittelung der Spannwerke und der Auslösevorrichtung an den Stellhebeln, sowie die geringere Zahl der Verbindungstellen, während die Nothwendigkeit besonderer Einrichtungen gegen unbeabsichtigte Weichenbewegungen beim Drahtbruche und die Möglichkeit des Versagens dieser Einrichtung zu Gunsten der Gestängeanlagen sprechen. Aufserdem haben die Gestängeleitungen bei geringen Längen den Vortheil der gröfsern Einfachheit, da sich die eigentlichen Sicherheitseinrichtungen neben der Leitung mit ihren Umlenkungen auf den aufschneidbaren Spitzenverschlufs und die Auslösevorrichtung an den Stellhebeln beschränken. Bei den Drahtzuganlagen dagegen erfordert auch die geringste Leitungslänge neben den vorbezeichneten wesentlichen Bestandtheilen jeder Weichenleitung noch die Anordnung der selbstthätigen Spannwerke und der Sperrvorrichtungen an den Weichen. Es ist dies der Grund, weshalb vielfach gemischte Stellanlagen verwendet werden, bei denen kurze Leitungen aus Gestänge bestehen, während die entfernteren Weichen mittels doppelter Drahtleitung angeschlossen sind. Diese Vertheilung ist sowohl vom wirthschaftlichen Standpunkte, als auch zur Wahrung der Sicherheit nicht unzweckmäfsig, da bei den kurzen Gestängen das Gewicht der Weiche den hauptsächlichsten Widerstand der Stellbewegung bildet, und das Verschwinden dieses Widerstandes bei etwaigem Gestängebruche schon bei der Handhabung des Hebels von einer aufmerksamen Bedienung kaum übersehen werden kann. Bei langen Leitungen dagegen überwiegt, wenn sie nicht mit ganz besonderer Sorgfalt ausgeführt sind, die Last des bewegten Gestänges, so dafs ein Bruch in der Nähe der angeschlossenen Weiche in vielen Fällen einen kaum merkbaren Einflufs auf den Gang des Hebels

Digitized by Google

haben wird. Aufserdem bietet im Gegensatze zu manchen mangelhaft verlegten Stangenleitungen das geringe Gewicht der Drahtleitungen die Möglichkeit leichterer Handhabung der auf gröfsere Entfernungen angeschlossenen Weichen.

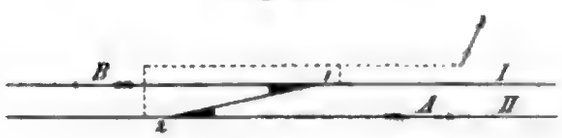
In Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ist z. B. für die preufsischen Staatsbahnen bestimmt, dafs Stangenleitungen in der Regel nur bis zu 200 m, Drahtleitungen dagegen bis zu 350 m Entfernung zum Weichenstellen benutzt werden dürfen[663]). Unter günstigen Verhältnissen sind aber Ueberschreitungen dieser Längen nicht selten, und es sind sogar, namentlich in Süddeutschland, Stangenleitungen bis zu 1000 m Länge mit gutem Erfolge zur Ausführung gekommen.

Die Sicherheit der Drahtzuganlagen wird wesentlich erhöht, wenn neben den Stellhebeln die bereits bei den Gestängeanlagen erwähnten besonderen Riegelhebel angeordnet werden, die mittels besonderer Drahtleitung einzelne Weichen, oder ganze Gruppen einer Fahrstrafse durch örtliche Riegeleinrichtungen festlegen. In diesem Falle wird beim Bruche der Stelleitung einer gesicherten Weiche bei schon gezogenem Fahrsignale die Unbeweglichkeit der Weiche nicht allein durch das sichere Arbeiten der Sperrvorrichtung bedingt, sondern auch durch die örtliche Riegeleinrichtung jede selbstthätige Zungenbewegung unbedingt verhindert. Bei den verhältnismäfsig geringen Kosten des Uebertragungsmittels ist diese Ergänzung der Drahtzugstellanlagen kaum sehr kostspielig, zumal sich der Bedarf an besonderen Riegelhebeln im Vergleiche zu der Zahl der angeschlossenen Weichen gering erweisen wird. Jedenfalls werden sich bei längeren Leitungen die Kosten der Drahtzugstellanlagen einschliefslich besonderer Riegelhebel noch geringer stellen, als bei der Verwendung von Gestängen ohne Riegelhebel, wobei auch die Zuverlässigkeit derartig ergänzter Drahtzuganlagen dem einfachen Gestänge gegenüber bei sonst gleichen Einrichtungen als überlegen zu bezeichnen ist.

c) 5. Anordnung der Weichenstellhebel, Kuppelung von Weichen, Schutzweichen.

Im Allgemeinen mufs im Stellwerke für jede Weiche ein Hebel vorgesehen werden. Die Bedienung von mehreren Weichen mittels eines gemeinschaftlichen Hebels ist aber sowohl bei einfachen, als auch bei durchgehenden Gleisverbindungen angängig. Soll z. B. Gleis I (Textabb. 997) in der geraden Richtung befahren werden, so mufs nicht nur die Weiche 1, sondern auch 2 für den geraden Strang eingestellt sein, weil sonst ein von B kommendes Fahrzeug durch die Weiche 2 abgelenkt würde und mit dem Gleis I befahrenden Zuge zusammenstofsen könnte. Weiche 2 ist in diesem Falle Schutzweiche für Gleis I, wie Weiche I Schutzweiche für Gleis II ist. Umgekehrt müssen für eine Umsetzbewegung beide Weichen auf Ablenkung stehen. Der Anschlufs beider Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel, Kup-

Fig. 997.



Gekuppelte Weichenverbindung.

663) Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 460.

Digitized by Google

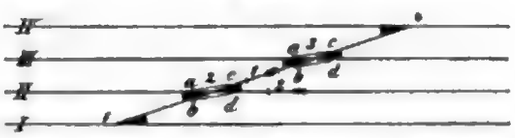
peln der Weichen, ist daher unbeschadet ihrer Verwendbarkeit zulässig, wenn der Anschluſs in solcher Weise erfolgt, daſs bei der einen Endstellung des gemeinschaftlichen Stellhebels beide Weichen zugleich auf den geraden Strang weisen.

Dieselbe Kuppelung ist angängig bei den Kreuzungsweichen nach Textabb. 998, für deren Bedienung vom Stellwerke aus die gleichen Beziehungen bestehen, wie bei einfachen Gleisverbindungen. Es ist hierbei nicht zweckmäſsig, die bei der Handbedienung in der Regel gebräuchliche Kuppelung der beiden Seiten einer einfachen Kreuzungsweiche vorzunehmen, also z. B. 2^a mit 2^b zu kuppeln, weil dadurch der gleichzeitige Verkehr von Zügen in den Richtungen nach A und B unnöthigerweise verhindert werden würde. Denn für die Zugrichtung nach B muſs Weiche 2^a auf das gerade Gleis zeigen, und Weiche 2^b müſste, mit ihr gekuppelt, die gleiche Lage haben; für die Zugrichtung nach A muſs aber die Weiche 2^b auf abzweigendes Gleis gerichtet sein, um den Zug gegen das Eindringen von Fahrzeugen aus der

Fig. 998.

Gekuppelte Kreuzungsweiche.

Fig. 999.



Gekuppelte, doppelte Kreuzungsweiche auf Kreuzung geschaltet.

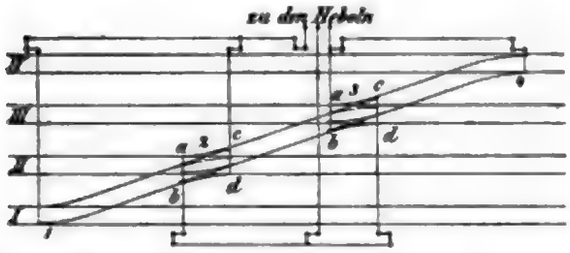
Gleisverbindung nach Gleis I zu schützen, der gleichzeitige Zugverkehr auf den Gleisen I und II würde also ausgeschlossen sein. Dies wird vermieden, wenn nach Art der einfachen Gleisverbindung Weiche 1 mit 2^b, Weiche 2^a mit 3^b und Weiche 3^a mit 4 so gekuppelt wird, daſs in der einen Hebellage die Durchgangsweiche 1 oder 2^a auf gerades Gleis, die zugehörige Schutzweiche 2^b oder 3^b auf ablenkendes Gleis, in der andern Hebelstellung beide Weichen umgekehrt weisen.

Die gleiche Anschlufsweise ergiebt sich bei doppelten Kreuzungsweichen. Jede kann in der bekannten Weise mittels eines Hebels bedient werden, wenn die Zungen so verbunden sind, daſs bei der einen Hebelstellung die beiden geraden Stränge, und in der andern die beiden krummen Stränge beiderseits eingestellt sind. Die vier Zungen jeder Kreuzungsweiche sind hierbei nach der üblichen Bezeichnung „auseinanderschlagend“ verbunden — „auf Kreuzung geschaltet“ —, d. h. es bewegen sich je zwei Zungen jeder Seite bei der Umstellung einander entgegengesetzt. Diese Kuppelungsweise ist für die Schutzstellung der doppelten Kreuzungsweichen nicht anwendbar, da z. B. Gleis I bei Einstellung der Kreuzungseite $2^{c\,d}$ (Textabb. 999) für die geraden Wege gegen Bewegungen von der Weichenstrafse nach Pfeil 1, und bei Einstellung der beiden Ablenkungen gegen Seitenbewegungen von Gleis II her nach Pfeil 2 nicht gesichert ist. Bei den Sicherungsanlagen werden daher die Kreuzungsweichen auf dasselbe Ausfahrgleis geschaltet, d. h. die vier Zungen jeder Kreuzungseite werden so verbunden, daſs sie sich bei der Bewegung in gleicher Richtung verschieben, und daher bei jeder Weichenlage zum Zwecke der Schutzstellung je ein gerader und ein krummer Strang geöffnet ist (Textabb. 1000).

Digitized by Google

Für die Bedienung derartig gekuppelter Kreuzungsweichen wird für jede Seite ein besonderer Hebel erforderlich, jedoch läfst sich die Durchgangsweiche jedes Gleises wieder mit der zugehörigen Schutzweiche im andern Gleise zusammenlegen, also erstens 1 mit $2^{c,d}$, zweitens $2^{a,b}$ mit $3^{c,d}$, drittens $3^{a,b}$ mit 4 (Textabb. 1000), so dafs die ganze Weichenstrafse ebenso, wie bei den einfachen Kreuzungsweichen mit drei Hebeln bedient werden kann. Jedoch bieten die hierbei gleichzeitig zu bewegenden sechs bis acht Zungen so grofse Bewegungswiderstände, dafs man solche Kuppelungen meistens unterläfst. Die vier Zungen jeder Kreuzungseite werden vielmehr gewöhnlich mit besonderm Hebel gestellt, so dafs für die gezeichnete Weichenverbindung sechs getrennte Stellhebel erforderlich werden.

Fig. 1000.



Gekuppelte, doppelte Kreuzungsweiche auf Schutzstellung geschaltet.

Eine weitere Beschränkung der Weichenzusammenlegungen auch bei den einfachen Weichen und einfachen Kreuzungsweichen empfiehlt sich mit Rücksicht auf die zur Zeit allgemein übliche Bauart der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse, bei der sich das Aufschneiden einer Weiche auf die Leitung überträgt, also ein Mitbewegen der angekuppelten Weiche herbeigeführt wird. Hierbei sind Verletzungen der an solchen mittelbar aufgeschnittenen Weichen beschäftigten Personen und unter Umständen auch Entgleisungen nicht ausgeschlossen. Aus diesem Grunde ist es unzweckmäfsig, — und z. B. für die preufsischen Staatseisenbahnen auch untersagt, — Weichen in den Hauptgleisen mit in Nebengleisen liegenden, oder mit Riegelrollen versehene Weichen mit anderen zu verbinden. Aber auch in anderen Fällen empfiehlt es sich, bei der Verwendung aufschneidbarer Spitzenverschlüsse von diesem die Stellwerkskosten allerdings verbilligenden Auskunftsmittel nur ausnahmsweise Gebrauch zu machen.

c) 6. Weichenverriegelungen.

Die Weichensicherungen mittels Riegeleinrichtungen sind entweder mit den Stellanlagen unmittelbar verbunden, oder die Weichen werden von Hand auf gewöhnliche Weise mit Weichenböcken gestellt und von dem Sicherheitstellwerke aus verriegelt. Anlagen der letztern Art kommen namentlich auf kleineren Stationen mit lebhaftem Ladeverkehre zur Anwendung, bei denen das Aus- und Einsetzen der Wagen, oder sonstige Gründe die örtliche Bedienung der Weichen wünschenswerth machen.

Die auf S. 909 gegebene Eintheilung der Sicherungsanlagen ist auch für die Riegelanlagen mafsgebend. Die einheitliche Bedienung aller Bahnhofsignale von der dienstleitenden Stelle aus, unter gleichzeitiger Verriegelung der zu sichernden Weichen ergiebt daher auch den einfachsten Fall der Riegelanlage. Die Verriegelung geschieht entweder durch besondere Riegelhebel und Leitungen, oder durch Riegelvorrichtungen, die in die Signalleitungen eingeschaltet sind, so dafs nur bei entsprechender Lage der zu sichernden Weichen eine Stellbewegung auf die Signale

Digitized by Google

übertragen werden kann, und das auf Fahrt gestellte Signal die Weichen verriegelt.

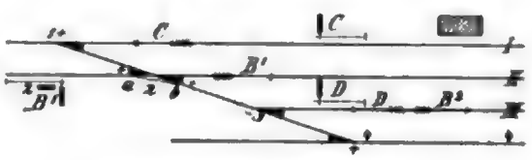
6. *a*) Verriegelung der Weichen durch besondere Hebel und Leitung.

Hierbei steht auf den deutschen Bahnen ausschliefslich doppelte Drahtleitung in Anwendung, die alle die bei den Weichenleitungen als nothwendig bezeichneten Sicherheitseinrichtungen gegen die nachtheiligen Folgen eines Drahtbruches und einer unzulässigen Beanspruchung der Drahtleitung erhalten mufs.

In der Ruhelage des Riegelhebels sind die Weichen frei beweglich, zur Sicherung der Weichen in ihren beiden Stellungen mufs daher der Riegelhebel neben der Ruhestellung zwei Arbeitstellungen erhalten. Die Verriegelung wird entweder für einzelne Weichen oder für ganze Fahrstrafsen eingerichtet; im erstern Falle ist für jede Weiche ein besonderer Riegelhebel erforderlich, jedoch ist die weitestgehende Anwendung der bei den Weichenstellhebeln erwähnten zulässigen Weichenkuppelungen unbedenklich. Bei der Riegelung nach Fahrstrafsen ist je ein Riegelhebel für jede Signalstellvorrichtung erforderlich. Die erste Anordnung hat den Vorzug der Einfachheit und leichtern Handhabung und wird gewöhnlich der Bestimmung der Hebelzahl zu Grunde gelegt.

Im Beispiele der Textabb. 992 sind für jede Bahnhofseite ein zweiarmiges Abschlufssignal und zwei einarmige Ausfahrtsignale vorgesehen. Da an dem Abschlufssignale entweder nur das einarmige oder das zweiarmige Fahrsignal erscheinen, auch jeweilig nur eines der Ausfahrtsignale in die Fahrtstellung gebracht werden kann, so genügen zur Bedienung der vier Signalzeichen zwei selbstständige Signalstellvorrichtungen mit zweiseitigem Arbeitswege, und zwar eine für das zweiarmige Signal B und die zweite für die sich gegenseitig ausschliefsenden zwei einarmigen Signale C und D (Textabb. 1001). Die zugehörige Weichenverriegelung nach Fahrstrafsen würde sich daher ebenfalls durch zwei Riegelhebel bewirken lassen, von denen der erste für die Einfahrt B^1 in Gleis II aufser der gegen die Spitze befahrenen Weiche 2^a noch die Weichen 1 und 4 in der Schutzstellung, oder für die Einfahrt auf Signal B^2 in Gleis III neben den befahrenen Weichen 2^a, 2^b und 3 die Weichen 1 und 4 gleichfalls in Schutzstellung zu sichern hat. Der zweite Riegelhebel hat bei Signal C, Ausfahrt aus Gleis I, aufser der befahrenen Weiche 1 die Weiche 2^b in der Schutzstellung, bei D, Ausfahrt aus Gleis III, neben den befahrenen Weichen 1, 2^b und 3 die Weiche 4 in der Schutzstellung zu verriegeln. Es ergiebt sich hiernach, wenn die Verriegelung einer Weiche auf den geraden Strang mit +, und die entgegengesetzte Festlegung mit — bezeichnet wird, folgende Verschlufsvorschrift, — Verschlufstafel —, für die fragliche Riegelanlage (Textabb. 1002).

Fig. 1001.



Fahrstrafsen-Verriegelung.

Die Weichen 1, 2^b, 3 und 4 werden hiernach von beiden Riegelhebeln beeinflufst und müfsten bei der gewählten Anordnung mit je zwei örtlichen Riegeleinrichtungen versehen werden. Um dies zu vermeiden, wird gewöhnlich die Zahl der Riegelhebel so vermehrt, dafs nur eine örtliche Riegeleinrichtung für jede Weiche erforderlich wird.

Digitized by Google

Bei der Verriegelung nach Einzelweichen ergiebt sich unter Berücksichtigung der zulässigen Kuppelungen ein Riegelhebel für die Weichen 1 und 2^b, ein zweiter für die Weiche 2^a und ein dritter für die Weichen 3 und 4. Alle drei sind für zwei Riegelstellungen einzurichten, wobei es noch erforderlich ist, die Verschlufsvorschrift in der Textabb. 1002 dahin zu ergänzen, dafs Weiche 2^b auch für Signal B^1 auf — verriegelt wird. Die eine Riegelstellung des Hebels für 1 und 2^b sichert dann in übereinstimmender Weise die Weichen für die Signale B^1, B^2 und C, während die zweite Riegelstellung die Festlegung nach der Verschlufsvorschrift für Signal D bewirkt. Die Durchführung der Verriegelung in vorstehender Weise zeigt die Eigenthümlichkeit, dafs für die Fahrrichtung B^1 die eine Seite 2^b der einfachen Kreuzungsweiche auf —, die andere dagegen auf + eingestellt werden mufs. Die Folge davon ist, dafs für die Bedienung der Weiche 2a/b zwei Weichenstellböcke erforderlich sind. Es ist daher zweckmäfsig, auch für Weiche 2^b einen besonderen Riegelhebel anzuordnen. Der Bedarf an Riegelhebeln würde sich somit zu vier ergeben.

Fig. 1002.

Signal		Weichen					
		1	2^b	2^a	3	4	
B^1		+		+		+	erster Riegelhebel
B^2		+	−	−	−	+	
C		+	−				zweiter Riegelhebel
D		−	+		−	+	

Riegelung nach Fahrstrassen

1 2 3 4
Riegelung nach Einzelweichen

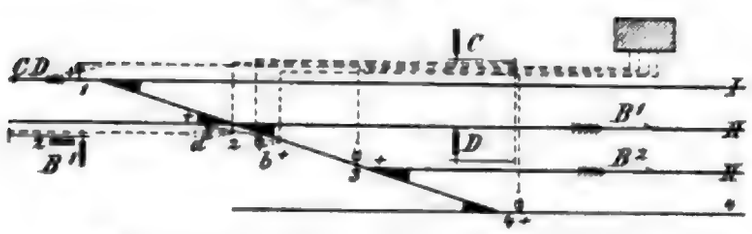
Verschlufstafel zu Textabb. 1001.

6. β) Verriegelung der Weichen durch die Signalleitungen.

Eine wesentliche Verringerung in der Zahl der Riegelhebel läfst sich erreichen, wenn ein Theil der Verriegelungen unmittelbar durch die Signalleitungen bewirkt wird. Hierzu eignen sich namentlich diejenigen Weichen, deren Sicherung nur für die durch gemeinschaftlichen Hebel und gemeinsame Doppelleitung bedienten Signale in Frage kommt.

In dem Falle der Textabb. 1001 und 1002 gilt dies zunächst für Weiche 2^a, die nur für das an gemeinschaftlichem Hebel angeschlossene Signal $B^{1/2}$ zu sichern ist. Für die Weiche 2^b ist nach der Verschlufstafel neben der Sicherung für die ebenfalls an gemeinschaftlichem Hebel angeschlossenen Signale C/D auch eine — Riegelung für die Fahrrichtung B^2 vorgesehen. Auf diese letztere Riegelung kann jedoch unbeschadet der Sicherheit verzichtet werden, da die Weiche 2^b für die genannte Fahrrichtung mit der Spitze befahren wird, und ihre etwaige Falsch-

Fig. 1003.



Weichen-Verriegelung mittels der Signalleitungen.

Digitized by Google

stellung einen Unfall nicht zur Folge haben kann. Die Riegelung der Weiche 2^b kann daher auf die Fahrrichtungen C und D beschränkt, und die Verriegelungsvorrichtung ebenfalls in den Signaldrahtzug eingeschaltet werden. Der Gesammtbedarf an Riegelhebeln ergiebt sich hiernach zu zwei für die Weichen 1 und 3/4, wobei jede Weiche nur eine Verriegelungsvorrichtung erhält. Diese Anordnung der

Fig. 1004.

Signal	Fahrtrichtung	Einfahrt Signal			Riegelhebel		Ausfahrt-Sign.		
				Verriegelt Weiche					Verriegelt Weiche
		B^1	B^2	2^a	1	$3_{\frac{1}{4}}$	C	D	2^b
B^1	Einfahrt in Gleis II			+	+	+			
B^2	Einfahrt in Gleis III			−	+	+			
C	Ausfahrt aus Gleis I				+				−
D	Ausfahrt aus Gleis III				−	+			+

Verschlufstafel zu Textabb. 1003.

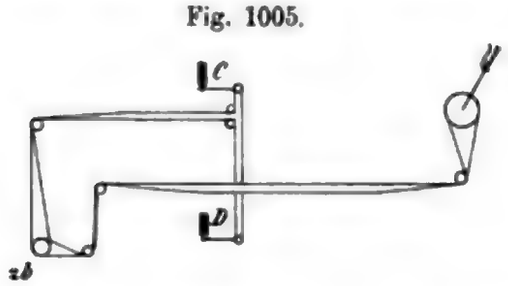
Riegelung ist in den Textabb. 1003 und 1004 noch besonders dargestellt. Die angewandten Verschlufszeichen, wie auch die Darstellung der Lageskizze entsprechen den für die preufsischen Staatsbahnen gültigen Bestimmungen über die Form der Entwürfe zu Weichen- und Signalstellwerken, die ihrem Wortlaute nach im Anhange aufgeführt sind.

6. γ) Anordnung der Sicherungs-Verriegelungen.

Die in die Signalleitungen eingeschalteten Weichenverschlufs-Einrichtungen, gewöhnlich als Sicherungsriegel, — Riegelrollen, Verschlufsrollen, Controlriegel —, bezeichnet, sind so anzuordnen, dafs jede Stellbewegung erst auf den Riegel und von diesem weitergehend auf das Signal übertragen wird.

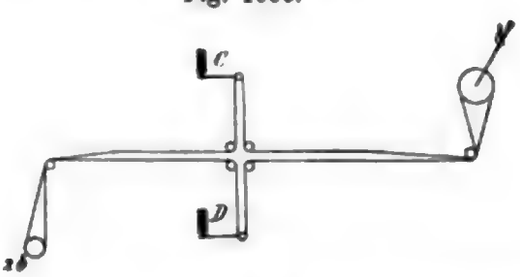
In dem Beispiele der Textabb. 1003, wo die Verriegelung der Weiche 2^b in

Fig. 1005.



Führung der Signalleitung C/D über Weichenriegel 2^b.

Fig. 1006.



Verkehrte Führung der Weichenriegelleitung 2^b über Signale C D.

den Signaldrahtzug für C D eingeschaltet ist, ist es daher nothwendig, die Leitung vom Stellwerke aus zuerst an den Riegel der Weiche 2^b und von dort zurück-

Digitized by Google

gehend an die Signale zu führen, wie dies Textabb. 1005 veranschaulicht, in der beide Drähte der Doppelleitung angegeben sind.

Befindet sich die Weiche für das einzustellende Signal C oder D in unrichtiger Stellung, so kann die Riegelvorrichtung der Weiche 2^b nicht bewegt werden. Sollte es auch möglich sein, dem Stellhebel bei falschliegender Weiche durch gewaltsame Beanspruchung der Leitung mittels Streckens des ziehenden Drahtes eine gewisse Bewegung zu ertheilen, so findet diese Bewegung doch an dem Riegel ihren Abschlufs, kann also bei der gezeichneten Leitungsführung nicht auf das Signal übertragen werden. Wenn dagegen der örtlichen Lage entsprechend zuerst die Signale an die Leitung angeschlossen würden, und diese an dem Riegel der Weiche 2^b ihren Abschlufs fände (Textabb. 1006), so würde eine unvorschriftsmäfsige Bewegung der Signale bei falsch liegender Weiche in dem Mafse erreichbar sein, als es möglich ist, die Leitung durch gewaltsames Einwirken auf den Stellhebel in dem Abstande zwischen Signal und Weiche zu recken.

Eine weitere Anforderung an die in die Signalleitungen eingeschalteten Verriegelungen ist die ununterbrochene Führung der Leitung vom Stellwerke bis zu den Signalen in solcher Weise, dafs der durchlaufende Drahtzug durch die vorhandenen Sicherungs-Verriegelungen keine Unterbrechungen erleidet. Diese Anforderung ist in Rücksicht auf die nach S. 903 in die Signalleitung einzuschaltenden Spannwerke unerläfslich, die die gesammte Leitung in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten und bei Leitungsbruch an beliebiger Stelle die selbstthätige Haltstellung der Signale herbeiführen sollen. Die Sicherungs-Verriegelungen sind daher ebenso, wie die mit selbstthätig angeschlossenen Vorsignalen versehenen Abschlufssignale durchlaufend in die Leitung einzuschalten und nach Bedarf mit selbstthätigen Ausgleichvorrichtungen für die Wärmeänderungen zu versehen, deren Einrichtung unter IV näher beschrieben ist.

c) 7. Anordnung getrennter Riegel- und Signalstellwerke.

Machen die Anforderungen des Betriebes, oder die räumliche Ausdehnung der Bahnhöfe die Anordnung getrennter Riegel- und Signalstellwerke erforderlich, so sind die Signale nach den Ausführungen auf S. 906 von der leitenden Dienststelle aus unter Blockverschlufs zu halten.

7. α) Verriegelung einzelner Weichen unmittelbar durch die Signalstellwerke.

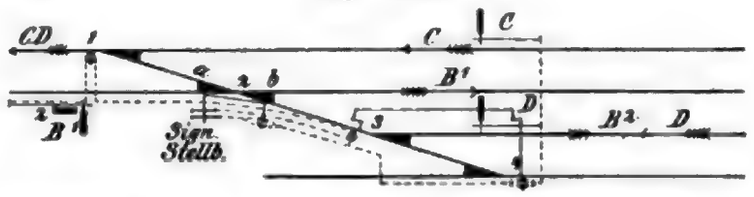
Der gewöhnliche Fall der getrennten Riegel- und Signal-Stellwerke besteht in der Anordnung je eines Stellwerkes an jedem Bahnhofsende, das bei einfachen Verhältnissen allein als Signal-Stellwerk ausgebildet ist. Kann seine Aufstellung unmittelbar neben einer der zu sichernden Weichen erfolgen, so wird die Weiche oft durch unmittelbare Verbindung mit dem Signal-Stellwerke verriegelt, während im Uebrigen Sicherungs-Verriegelungen in die Signalleitungen eingeschaltet werden. Einrichtungen dieser Art stehen vielerorts, u. A. auch auf den preufsischen Staatseisenbahnen, in ausgedehnter Anwendung und sind sowohl mit mechanischer, als auch elektrischer Blockeinrichtung verbunden.

Digitized by Google

Soll eine gleiche Sicherungsanlage im Beispiele der Textabb. 992, S. 906 hergestellt werden, so würde der freistehende Signalstellblock mit unmittelbarer Weichenverriegelung zweckmäfsig neben Weiche 2^a aufzustellen sein (Textabb. 1007).

Zur Bedienung der Signale sind zwei Hebel mit zweiseitiger Bewegung erforderlich; nach der Verschlufstafel (Textabb. 1004) sind für die Einfahrten $B^1/_2$ die Weichen 1, 2^a, 3 und 4 zu sichern. Da die Weiche 2^a unmittelbar durch den Stellbock verriegelt wird, sind Sicherungs-Riegel in der Signalleitung $B^1/_2$ für die Weichen 1, 3 und 4 vorzusehen. Zur Entlastung der Leitung ist es zweckmäfsig, die in ihrer gegenseitigen Lage von einander abhängigen Weichen 3 und 4 durch Gestängeverbindung zu kuppeln; durch die Verriegelung der Weiche 3 in der befahrenen Stellung wird sodann die Weiche 4 in der entsprechenden Schutzstellung ebenfalls verriegelt, so dafs ein Sicherungs-Riegel nur für Weiche 3 erforderlich wird. Die Leitung für Signal $B^1/_2$ ist daher vom Stellbocke bei Weiche 2^a zunächst über die Riegelrolle bei Weiche 3, von dort zurückkommend nach Weiche 1 und über deren Riegelrolle durchlaufend nach dem Signale zu führen. Für die Ausfahrten kommen die Weichen 1, 2^b und 3/4 in Frage. Hiervon ist Weiche 2^b als spitzbbefahrene Weiche, und Weiche 4 als Schutzweiche zu sichern, während auf die Riegelung der nur mit der Spitze befahrenen Weiche 1 verzichtet werden kann. Das Gleiche gilt von Weiche 3, deren Riegelung jedoch bei der angenommenen Gestängekuppelung mittelbar durch den Sicherungs-Riegel der Weiche 4 bewirkt wird. Die Signalleitung für die beiden Ausfahrtmaste ist hiernach vom Stellhebel bei Weiche 2^a über die Riegelrollen der Weichen 2^b und 4 durchlaufend nach den Signalen zu führen.

Fig. 1007.



Verriegelung einer Weiche unmittelbar durch das Signal-Stellwerk.

7. β) Verriegelung der Weichen mit Hülfe der mechanischen und elektrischen Freigabeeinrichtungen.

Ebenso, wie die Signalleitungen, können auch die Blockleitungen, sowohl die mechanischen, als auch die elektrischen zur Weichensicherung verwandt werden.

Bei den mechanischen Blockleitungen geschieht die Weichensicherung nach Art der Sicherung bei den Signalleitungen durch eingeschaltete Sicherungs-Riegel. Die Freigabe eines Signales kann in solchem Falle erst vorgenommen werden, nachdem die durch die Blockleitung zu sichernden Weichen für die frei zu gebende Signalstellung richtig eingestellt sind. Mit der Freigabe des Signales werden die Weichen festgelegt, und die Verriegelung bleibt auch bestehen, nachdem das Signal hinter dem eingefahrenen Zuge wieder auf „Halt“ gelegt ist. Es wird daher durch diese Art der Verriegelung eine Fahrstrafsensicherung erreicht (S. 906 und 909). Dies ist ein Vorzug gegenüber den Verriegelungen durch die Signalleitungen, bei denen die Festlegung der Weichen zugleich mit der Haltstellung des Signales beseitigt wird, so dafs bei vorzeitiger Zurückstellung des Signales auf „Halt“ ein Umstellen der Weichen unter dem Zuge möglich ist. Die Einschaltung der Sicherungs-Verriegelungen

Digitized by Google

in die Blockleitung ist daher für alle in gröfserer Entfernung von der Bedienungstelle der Signale gelegenen, spitzbefahrenen Weichen da zu empfehlen, wo überhaupt eine mechanische Blockung angängig ist.

Im Uebrigen sind die mechanischen Blockungen der freistehenden Signalstellböcke, wie die letzteren selbst, gewöhnlich einfachster Art und bestehen zumeist aus einer im Stellbocke gelagerten Verschlufsrolle die bei der Entblockung einen Handschieber zur Bewegung nach der einen oder andern Seite frei giebt, durch dessen Einstellen nach der frei gegebenen Richtung der Signalhebel sodann entsprechend aufgeschlossen wird.

Das Zurücknehmen der Blockfreigabe erfolgt nach vollständig erledigter Zugfahrt von der Freigabestelle und kann nur vorgenommen werden, nachdem das zuvor frei gegebene Signal auf „Halt“ gestellt, und der Verschlufsschieber in die Ruhestellung gebracht ist.

Verhältnismäfsig seltener sind die Weichensicherungen durch die Blockleitungen bei Verwendung elektrischer Freigabeeinrichtungen. Die zu sichernden Weichen erhalten hierbei ebenso, wie zuvor, je eine in unmittelbarer Abhängigkeit von dem Weichenbocke stehende Verschlufsvorrichtung, die nach Einstellung der Weiche für eine bestimmte Fahrrichtung unter Festlegung der Weiche durch einen Schlüssel geschlossen werden kann. Hierdurch ist gleichzeitig ein Stromschlufs hergestellt, und so die Leitung für den Entblockungstrom des frei zu gebenden Signales geschlossen.

Digitized by Google

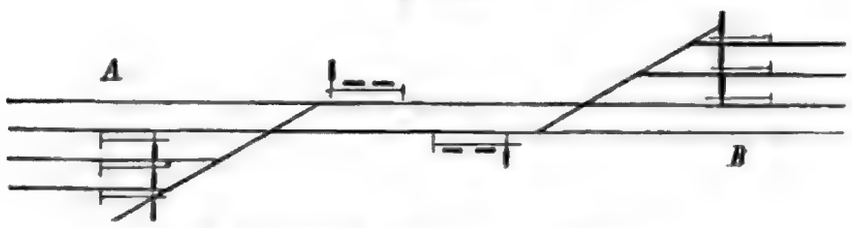
D. III. Streckensicherung durch elektrische Blockung der Strecken- und Bahnhofsignale.

III. a) Zugfolge auf freier Strecke, unbedingte Blockung, Bedienung der Blocksignale durch den fahrenden Zug und durch den Wärter.

Die Sicherung der Zugfolge auf freier Strecke erfolgt in Deutschland nach Raumabstand, nur auf Nebenbahnen mit weniger als 15 km/St. Geschwindigkeit ist es gestattet, Züge in beliebigen Zwischenräumen einander folgen zu lassen. Bei Raumabstand wird, wie schon unter I, d, 2, S. 892 und unter I, e, 3, S. 899 erwähnt ist, jeder Bahnabschnitt zur Sicherung der Zugfolge auf freier Strecke für einen nachfolgenden Zug solange gesperrt, bis der voraufgegangene Zug diesen vollständig durchfahren und verlassen hat. Man nennt die scharfe Einhaltung des Raumabstandes auch die unbedingte Blockung. (S. 899.)

Bei dieser darf, wenn die Strecke zwischen A und B (Textabb. 1008) nur einen Bahnabschnitt bildet, kein Zug von dem Bahnhofe in die vorliegende Strecke abgelassen werden, bevor der vorausgegangene in B eingetroffen ist. Es darf also

Fig. 1008.



Blockabschnitt zwischen zwei Stationen.

nach erfolgter Ausfahrt eines Zuges keines der drei Ausfahrsignale in die Fahrtstellung gebracht werden, bevor der voraufgegangene Zug an dem Abschlufssignale in B vollständig vorbeigefahren ist, mag die Vorbeifahrt auf ein-, zwei- oder dreiarmiges Signal erfolgt sein. Dasselbe gilt für die Richtung von B nach A mit Bezug auf die Ausfahrsignale in B und das Abschlufssignal in A.

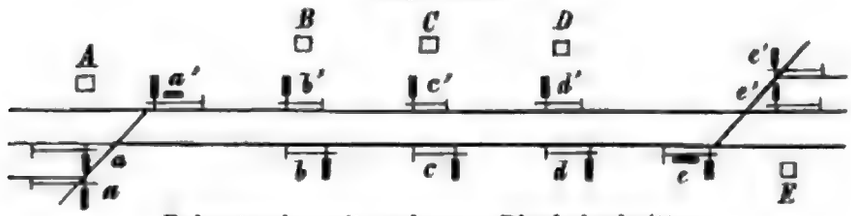
Die Aus- und Einfahrsignale sind hiernach zugleich Blocksignale, d. h. sie begrenzen den Raumabschnitt, der für einen nachfolgenden Zug solange abzusperren ist, als der voraufgegangene den abgesperrten Abschnitt nicht vollständig durchfahren hat.

Digitized by Google

Erfordert der Verkehr eine schnellere Zugfolge, als sie beim Absperren der Strecke von Bahnhof zu Bahnhof für jeden einzelnen Zug zu ermöglichen ist, so wird die Strecke nach Bedarf durch Blockzwischenstationen, Blockstationen, getheilt, die mit Deckungsignalen von derselben Bedeutung, wie die Abschlufssignale ausgerüstet sind.

Die Bedienung dieser „Blocksignale im engern Sinne" geschieht durch einen Blockwärter entweder unmittelbar von Hand, oder von einem Stellwerke aus mittels Drahtleitung. Die Verständigung der Blockposten untereinander über das Besetztsein und Freiwerden eines Bahnabschnittes erfolgt entweder durch Morseschreiber, oder durch elektrische Blockwerke, durch die je zwei aufeinander folgende Signale derart zwangsweise in Abhängigkeit stehen, dafs das rückliegende Signal nicht eher wieder auf „Fahrt" gestellt werden kann, bis das vorliegende hinter dem durchgefahrenen Zuge wieder in Haltstellung gebracht worden ist. Ferner stehen auch selbstthätige Blockanlagen[664]) in Anwendung, bei denen die Einstellung der Blocksignale durch entsprechende Uebertragung unmittelbar durch den fahrenden Zug bewirkt wird. Bei diesen Blockanlagen ergiebt sich für eine

Fig. 1009.



Bahnstrecke mit mehreren Blockabschnitten.

in die Abschnitte A—B—C—D—E (Textabb. 1009) zerlegte, mit Blocksignalen versehene Bahnstrecke beispielsweise nachstehende Signalfolge:[665])

1. Der an einer Signalstelle, z. B. C, vorbeifahrende, aus der Blockstrecke B C kommende Zug hat das Signal nach Vorbeifahrt, also nach Einfahrt in den vorliegenden Bahnabschnitt C D zur eigenen Deckung auf „Halt" zu stellen.

2. Das Signal d am Ende der Blockstrecke C D mufs hierbei selbstthätig auf „Fahrt" gestellt werden, sofern der vorliegende Abschnitt D E vom zuletzt vorausgegangenen Zuge bereits verlassen ist.

3. Das Signal b am Anfange des rückliegenden, vom Zuge eben verlassenen Bahnabschnittes verbleibt zwar in seiner Haltstellung, in der es bis dahin festgelegt war, es wird aber freigegeben, so dafs seine Fahrtstellung durch einen später in den Abschnitt A B einfahrenden Zug von A aus unmittelbar erfolgen kann.

Die Uebertragung erfolgt auf elektrischem Wege durch Schienenstromkreise (Hall), durch elektrisch gesteuerte Prefsluftanlagen (Westinghouse), oder mechanisch durch Druckschienen und Gestänge (New-Yorker Hochbahnen).

Wenn bei einer solchen selbstthätigen Blockanlage ihrem Zwecke entsprechend von der Aufstellung eines Wärters bei jedem Signale abgesehen wird, so mufs

664) Organ 1890, S. 243 und 245; 1891, S. 35, 41 und 42; 1893, S. 118; 1894, S. 68 und 85; 1897, S. 288; 1898, S. 130 und 197.

665) Kohlfürst. Die Fortentwickelung der elektrischen Eisenbahn-Einrichtungen. Wien, Hartlebens Verlag 1891, S. 187.

Digitized by Google

auch von dem Grundsatze abgegangen werden, dafs ein Zug ein Haltsignal ohne besondere mündliche oder schriftliche Anweisung nie überfahren darf. Denn da bei dieser Einrichtung ein auf „Halt“ stehendes Signal sowohl eine Störung in der Signaleinrichtung, als auch eine besetzte Strecke bedeuten kann, so mufs es den Zügen gestattet werden, trotz des Haltsignales vorsichtig weiter zu fahren, bis wieder ein Fahrsignal die unbeschränkte Weiterfahrt gestattet. Man erhält so die bedingte Blockung (permissive system), die zweifellos für die Sicherheit der Züge nicht denselben Werth besitzt, wie die unbedingte, und so wird auch der Werth der selbstthätigen Streckenblockung erheblich eingeschränkt.

Bei Bedienung der in gegenseitiger Abhängigkeit stehenden Blocksignale durch Wärter sind diese zur Deckung des am Signale vorbeigefahrenen Zuges durch Rückstellung des Signales in die Haltlage auf den Zwischenstationen und Endstationen gezwungen, da kein Zug nachfolgen könnte, wenn der Wärter die Bewegung des Signalhebels und die davon abhängige Entblockung der rückliegenden Strecke unterliefse. Der Zwang fehlt jedoch bei der Anfangstation, also z. B. für die Signale a a. Man versieht daher neuerdings diese Anfangsignale mit Vorrichtungen zum selbstthätigen Uebergange in die Haltstellung nach Vorbeifahrt des Zuges (Berliner Stadtbahn). Zugleich mit der Fahrtstellung des Signales bei einer Blockstation wird die Anfahrt des Zuges gewöhnlich nach vorwärts, also z. B. von C nach D durch Anläuten (Weckerzeichen) vorgemeldet, und der nächste Blockwärter dadurch zur Stellung des Signales auf „Fahrt“ aufgefordert, die er jedoch nur vornehmen kann, wenn die Entblockung für sein Signal vom Blockwerke E aus vorgenommen ist.

Auf den preufsischen Staatsbahnen steht diese Blockung mit Wärterbedienung fast ausschliefslich in Anwendung. Zur Herstellung der Abhängigkeiten dienen elektrische Blockwerke von gleicher Einrichtung wie die unter II b. 4 S. 911 erwähnten elektrischen Bahnhofsblockwerke, und zwar haben die Blockwerke der Firma Siemens & Halske[666]) am meisten Anwendung gefunden.

III. b) Blockwerke von Siemens & Halske.

b) 1. Einrichtung und Wirkungsweise der Blockwerke.

Die Textabb. 1010 zeigt die äufsere Einrichtung eines derartigen zweitheiligen Blockwerkes in Verbindung mit einer Signalstellkurbel, wie sie auf Blockzwischenstationen für die Bedienung der Deckungsignale häufig in Anwendung stehen. Textabb. 1011 und 1012 zeigen die gegenseitige Abhängigkeit, Verbindung, Schaltung, zweier räumlich von einander entfernt gedachter Blockstationen I und II.

Das Blockwerk trägt in einem an der Wand der Signalbude befestigten, gufseisernen Gehäuse die Vorrichtung zum Blocken oder Entblocken des Signales, dessen Stellkurbel K am untern Theile des Blockwerkes angeordnet ist. Vorn ist für jedes Blockfeld ein Fensterchen vorhanden, hinter dem als Zeichen für „freie

666) Bis 1898 sind über 60,000 Stück in Gebrauch gelangt.

Digitized by Google

Fig. 1. Cannon of the Time of Edward III. (Rymer's Fœdera, 1327–1377.)

Fig. 2. Cannon of the Time of Edward III. (Rymer's Fœdera, 1327–1377.)

Fig. 3. Cannon of the Time of Edward III. (Rymer's Fœdera, 1327–1377.)

Fig. 4. Cannon of the Time of Edward III. (Rymer's Fœdera, 1327–1377.)

Fig. 1011.

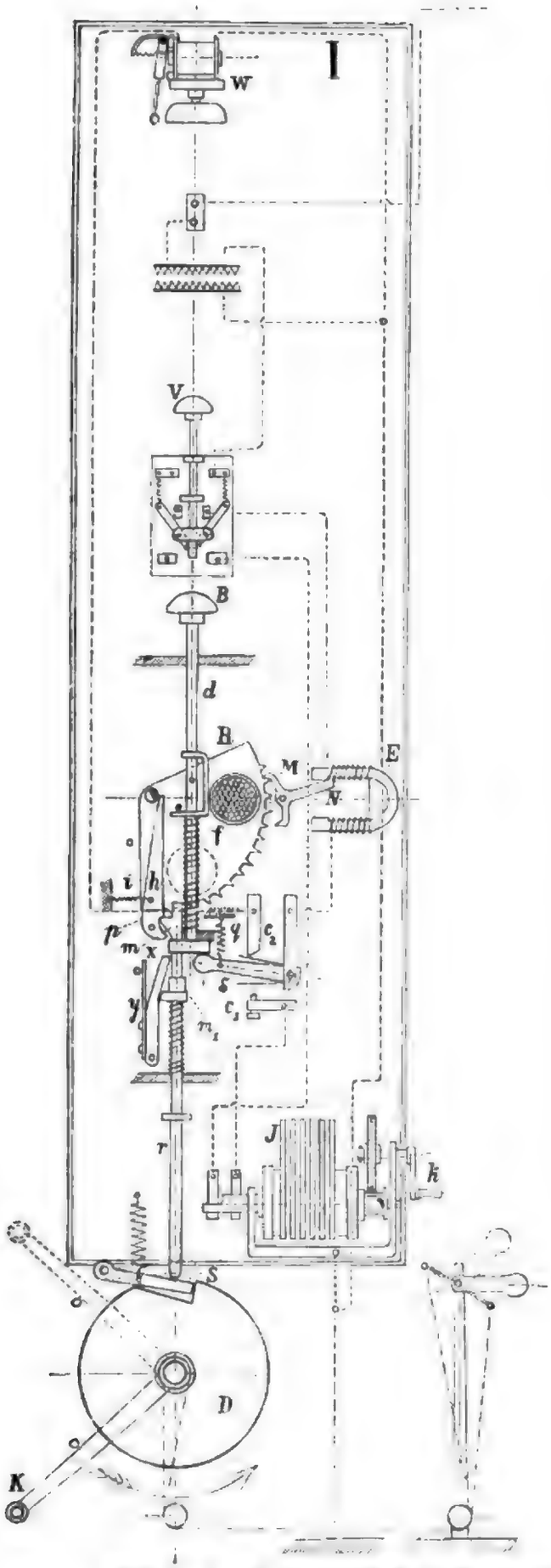
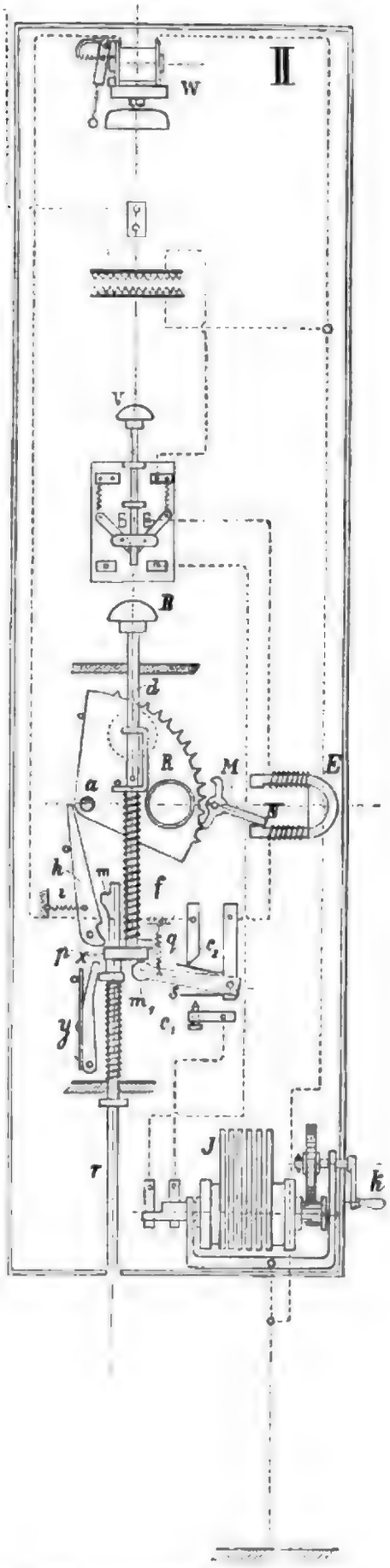


Fig. 1012.



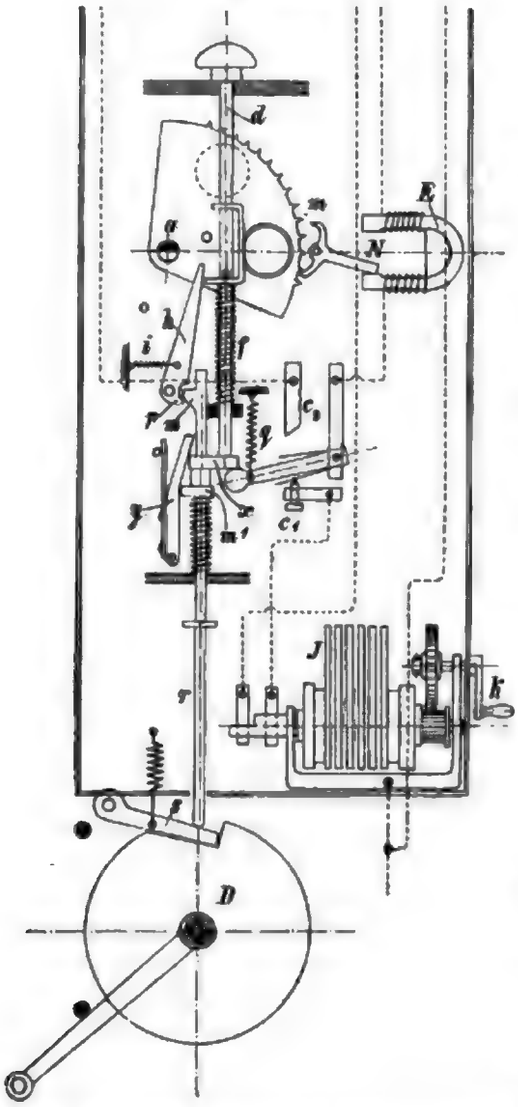
Schaltung und Abhängigkeit zweier benachbarter Blockstationen I und II.

Digitized by Google

die Taste B nicht nach unten gedrückt, d. h. das Blockfeld nicht geblockt werden kann. Das Blocken des eigenen, und das damit gleichzeitig erfolgende Entblocken des Signales auf der rückliegenden Blockstation kann vielmehr nur geschehen, wenn das eigene Signal auf „Halt" gestellt ist, wobei sich der Einschnitt in der Scheibe D dem Sperrhebel S gegenüber befindet. (Textabb. 1011.)

Wird in dieser Lage die Blocktaste B heruntergedrückt (Textabb. 1013), so wird einerseits die Rolle D durch den Sperrhebel S festgelegt, während anderseits der Vorsprung m an der Riegelstange r gegen die Nase p des Hebels h drückt und letztern nach rechts überlegt. Der Rechen ist vom Drucke der Feder f befreit und sinkt, sobald jetzt die Hemmung durch Induktionsströme ausgelöst wird, durch sein Eigengewicht nach unten.

Fig. 1013.



Einrichtung des Siemens und Halskeschen Blocksatzes.

Wird die Drucktaste ohne Stromentsendung gedrückt und wieder losgelassen, so wird der Hebel h durch die Feder i wieder nach links gezogen, die Riegelstange r kann ungehindert emporschnellen, und der frühere Zustand ist wieder hergestellt. Beim Festhalten der Drucktaste in der gedrückten Lage und bei gleichzeitiger Stromentsendung wird dagegen die Hemmung in Bewegung gesetzt, der Rechen sinkt, und hinter dem Fensterchen erscheint das rothe Feld. Zugleich mit dem Rechen hat sich aber die halb ausgeschnittene Achse a gedreht, die jetzt ein Zurückkehren des Hebels h in die frühere Lage verhindert. Wird nun die Druckstange losgelassen (Textabb. 1011), so wird nur ihr oberer Theil d unter dem Einflusse der Feder q in die Höhe steigen, während r durch den Vorsprung am Hebel h in der tiefen Stellung, und damit auch das eigene Signal auf „Halt" festgelegt ist. Das Fenster bleibt roth, d. h. das arbeitende Blockfeld ist geblockt.

Entblockt wird durch den in der Fahrrichtung nächsten Blockwärter. Indem dieser sich selbst blockt, bethätigen die Induktionsströme auch den Elektromagneten des vorhergehenden Blockwerkes. Der durch die Feder f nach oben gedrückte, jedoch durch den Anker M zurückgehaltene Rechen wird sich nach oben bewegen und das weifse Fenster erscheinen lassen. Jetzt vermag der Hebel h durch den Ausschnitt der Achse a hindurchzuschlagen, die Riegelstange r wird freigegeben, sie schnellt zugleich mit der Sperrklinke S nach oben. Das Signal kann auf „Fahrt" gestellt werden.

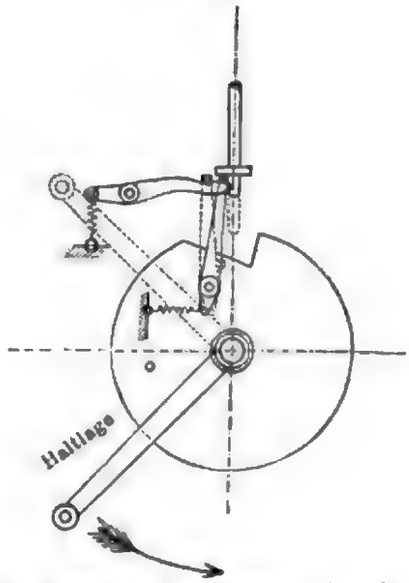
Digitized by Google

Um Unregelmäfsigkeiten in der Bedienung der Blockwerke durch falsche Handhabungen, oder Fehler in deren Reihenfolge nach Möglichkeit auszuschliefsen, sind eine Reihe von Sicherungen zur Anwendung gelangt.

In erster Linie ist zur Verhinderung mehrmaliger Bedienung des Blockfeldes für denselben Zug und auch zur Verhinderung der Gegenstromgebung in Bahnhofsblockverbindungen die besondere Sperre y angeordnet, die durch eine Blattfeder gegen den Teller m_1 an der Riegelstange r gedrückt wird (Textabb. 1012). Bei Freistellung des Blockfeldes, weifser Farbe im Fenster und hochstehender Stange verhindert sie das Herunterdrücken der Blocktaste nebst Druckstange d nicht; ist dagegen das Blockfeld gesperrt, also die Riegelstange r bei rother Farbe des Blockfensters in tiefer Stellung festgelegt (Textabb. 1011), während die Druckstange d nach Herstellung des gesperrten Zustandes wieder in die Höhe gegangen ist, so legt sich die um ihren Fufspunkt drehbare Sperrklinke y unter den tellerartigen Ansatz x der Druckstange d und verhindert das erneute Drücken der Blocktaste. Das wiederholte Entsenden von Entblockungsströmen nach dem rückwärts liegenden Blockposten ist hierdurch so lange unmöglich gemacht, wie der gesperrte Zustand des eigenen Blockfeldes bestehen bleibt. Der Blockposten C kann also nach erfolgter Haltstellung seines Signales für die Richtung A E den rückwärtsliegenden Posten B nach jedesmaliger Vorbeifahrt eines Zuges nur einmal entblocken und diese Handlung erst wiederholen, nachdem die Freigabe von der vorliegenden Station D in C eingetroffen ist.

Eine weitere Vorbedingung für die erneute Rückmeldung, Freigabe, von C nach B, auch nach Beseitigung der durch y verursachten Sperre in C, ist aber, dafs thatsächlich ein neuer von B abgelassener Zug an C vorbeigefahren sein mufs, da die Blockstrecke B C erst dann zum zweiten Male thatsächlich frei geworden ist. Zu diesem Zwecke ist die zwangsweise Sperrung der Blockfelder, auch in ihrer durch den vorliegenden Blockposten auf elektrischem Wege geschaffenen freien Stellung bis nach erfolgter Vorbeifahrt eines Zuges nöthig, die Druckknopfsperre oder Blocksperre. Die Herstellung der Druckknopfsperre geschieht selbstthätig zugleich mit dem Eintreffen der elektrischen Blockfreigabe, beseitigt wird sie entweder auf mechanischem Wege dadurch, dafs das freigegebene Signal einmal auf „Fahrt“ und dann auf „Halt“ gestellt wird (Textabb. 1014), indem beim Drehen der Scheibe ein an letzterer befindlicher Stift die Hemmung der Riegelstange in die gestrichelte Lage bei Seite schiebt, oder ihre Aufhebung erfolgt durch den fahrenden Zug mittels Schienenstromschlusses und hierdurch geschlossenen Batteriestromes bei Fahrtstellung des Signales, elektrische Druckknopfsperre (Textabb. 1015); der gewöhnlich durch Schienendurchbiegung bethätigte Stromschlufs[667]) wird um Zuglänge hinter

Fig. 1014.



Mechanische Blocksperre, Druckknopfsperre.

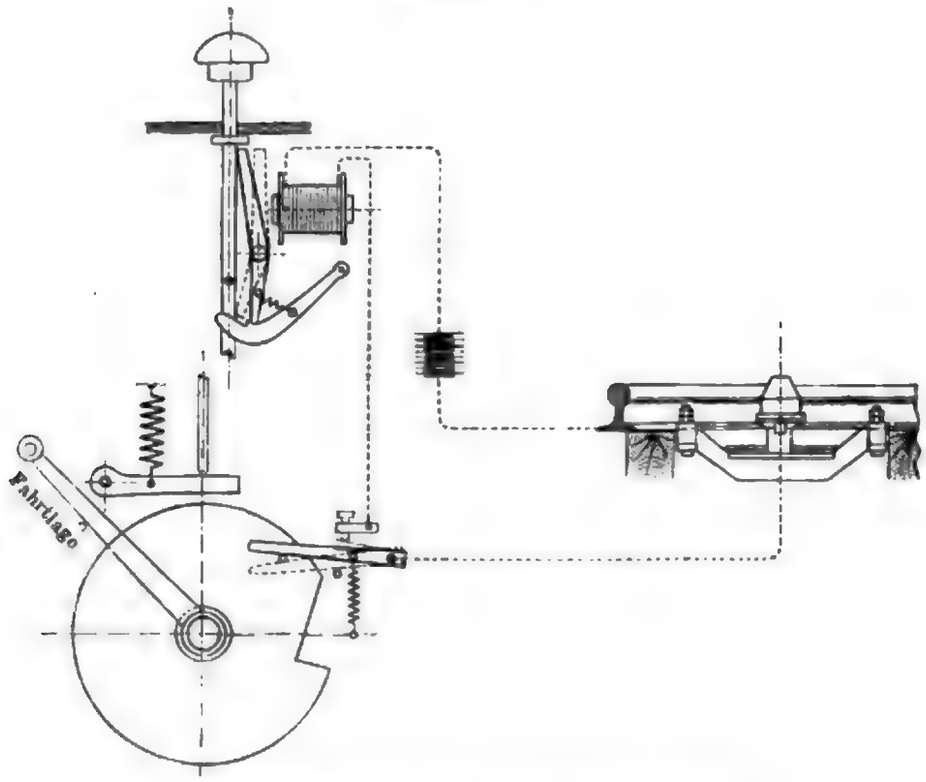
[667]) Organ 1887, S. 85.

Digitized by Google

dem Standorte des Signales mit der Fahrschiene verbunden und kann nur durch Kraftwirkungen, wie sie die schwer belasteten Räder der Bahnfahrzeuge hervorzubringen vermögen, in Thätigkeit gesetzt, also nicht böswillig oder zufällig angestellt werden.

Verbindet man, was neuerdings vielfach geschieht, mit dem Schienenstromschlusse eine nicht leitend gelaschte Schiene derart, dafs die Wirkung des Schienen-

Fig. 1015.



Elektrische Blocksperre, Schienenstromschlufs.

stromschlusses so lange aufgehoben wird, wie sich eine Achse auf der nicht leitend gelaschten Strecke befindet, so kann man die Auflösung der Druckknopfsperre auch durch die letzte Achse bewirken lassen. Dies ist in sehr vielen Fällen von Vortheil, weil an Leitung gespart wird, und namentlich, weil die grofse Verschiedenheit der zwischen 10 m und 700 m schwankenden Zuglänge dann keinen Einflufs auf die rechtzeitige Auslösung ausüben kann.

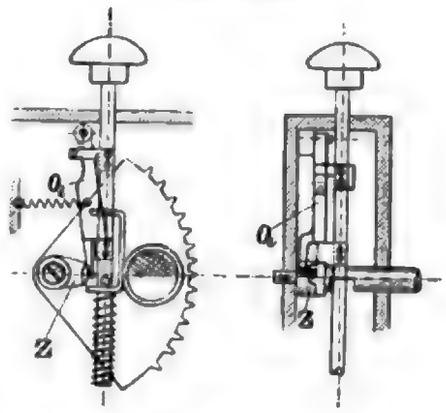
Neuerdings ist an den Blockwerken noch eine Einrichtung angebracht, die ein Nachdrücken bei noch nicht vollständig erfolgter Blockung ermöglicht und so die unter Umständen ungünstige Wirkung der vorbeschriebenen Sperrklinke y (Textabb. 1011 und 1012) beseitigt. Da nämlich die Sperrung des arbeitenden Blockfeldes schon nach Abgabe weniger Ströme eintritt, die Freigabe des empfangenden Blockfeldes dagegen erst nach Abgabe von 21 Strömen erfolgt, so ist die Möglichkeit vorhanden, dafs der das Blockwerk bedienende Beamte den Druckknopf losläfst, nachdem er eine zur Festlegung seiner Einrichtung zwar genügende, zur Freigabe der damit verbundenen Einrichtung jedoch noch nicht hinreichende Anzahl von Wechselströmen entsandt hat. Die Folge ist dann, dafs durch die Wirkung der Sperrklinke y auch das arbeitende Blockfeld, also beide Einrichtungen gesperrt und

Digitized by Google

die Druckknöpfe nicht niederzudrücken sind. Es bleibt in solchem Falle nur ein Eingriff in das unter Bleiverschlufs liegende Blockwerk übrig, um den weitern Zugverkehr zu ermöglichen.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ist hinter der Druckstange eine weitere Sperrklinke Q angebracht (Textabb. 1016), die drehbar gelagert ist und durch eine Feder von der Druckstange abgezogen wird. Beim Niederdrücken der Druckstange wird die Sperrklinke mittels eines Halters angedrückt, wobei sie mit einem Vorsprunge über einen an der Druckstange angebrachten Ansatz geht. Ein auf der Achse des Rechens sitzender Arm z hält die Sperrklinke Q während des Niedergehens des Rechens in der angedrückten Lage, läfst sie aber in der Endlage der Farbenscheibe, wenn er unterhalb der Klinke angekommen ist, frei, so dafs sie dann durch die Feder wieder abgezogen wird. Wird daher der Druckknopf losgelassen, bevor der Rechen seine Endlage erreicht hat, so kann die Klinke Q nicht zurücktreten, und die Druckstange fängt sich an dem Vorsprunge der Klinke. Der Druckknopf kann und mufs daher nach zu frühzeitigem Loslassen nochmals gedrückt und die Blockung vorschriftsmäfsig zu Ende geführt werden. Die Textabb. 1016 zeigt die Einrichtung in der mittlern Stellung, bei der sich die Druckstange unter der Klinke gefangen hat und nicht vollständig hochgegangen ist.

Fig. 1016.



Mafsstab 1 : 5. Sperrklinke der Druckstange eines Blocksatzes.

Diese wesentlichen Theile des einzelnen Blockfeldes wiederholen sich in allen Fällen, gleichviel, ob die Blockwerke auf den Stationen zur Freigabe der in der Endwärterbude befindlichen Signalstellhebel dienen, Stations- oder Freigabeblock, oder ob sie als Wärterblockwerke zur Empfangnahme dieser Freigabe mit den Signalstellwerken in mechanischer Verbindung stehen, Aufsenblock, oder aber als Streckenblockwerke auf den Bahnhöfen und Blockzwischenstationen die Zugfolge sichern. Nur die Leitungschaltung und die Abhängigkeiten der Blockfelder von einander sind den wechselnden Anforderungen von Fall zu Fall anzupassen. Näheres hierüber ist im Abschnitte D IV enthalten.

b) 2. Darstellung der Blockwerke in den Zeichnungen.

Um bei den zeichnerischen Darstellungen der von den Blockwerken zu erfüllenden Bedingungen und der Vorgänge bei der Blockbedienung den Zustand der Blockfelder und ihren Zusammenhang mit den übrigen Stellwerkseinrichtungen unmittelbar aus der Zeichnung erkennen zu können, sind in der Folge bestimmte Zeichen verwendet, deren Bedeutung auf der herauszuklappenden Tafel XII: Darstellungsweise der Blockfelder, angegeben ist. Natürlich können gelegentlich auch mehrere Zeichen zusammentreffen, z. B. bedeutet Textabb. 1017:

1. Blockfenster weifs, 1. der Tafel XII;
2. Blockfeld in Ruhelage frei, 3 der Tafel XII;

Digitized by Google

3. Blockfeld nicht drückbar, bevor einer der Hebel B oder C einmal gezogen und auf Halt zurückgestellt wurde, bei geblocktem Blockfelde sind beide Hebel gesperrt, 6a der Tafel XII;
4. nach Freiwerden des Blockfeldes kann einer der beiden Hebel einmal gezogen werden. Nach dessen Zurückstellung in die Haltlage legen sich beide Hebel wieder selbstthätig fest, 8_a der Tafel XII.

Zur Erleichterung der Uebersicht werden ferner bei der zeichnerischen Darstellung unter den Blockfeldern die zugehörige Schilderaufschrift, über ihnen die Ordnungsnummer, die Signale in ihrer Ruhestellung und die zwischen den einzelnen Blockwerken zu ziehenden Leitungen angegeben. Die Reihenfolge der Hand-

Fig. 1017.

Beispiel der Darstellung eines Blockfeld-Zustandes.

Fig. 1018.

Beispiel der Bezeichnungsweise eines Blockfeldes.

Fig. 1019.

Beispiel der Bezeichnungsweise eines Blockfeldes.

habungen an den Blockwerken und Stellwerken wird durch Zahlen angegeben. Dabei wird bei den Blockfeldern die Ziffer in den Kreis hineingeschrieben[668]), wenn die Verwandlung durch von aufsen kommende Ströme erfolgt, dagegen aufserhalb des Kreises eingetragen, wenn das Blockfeld selbst bedient, geblockt, wird. Die Textabb. 1018 bedeutet also: bei der 10. Handhabung durch von aufsen kommende Ströme frei, dagegen Textabb. 1019: bei der zweiten Handhabung wird das Blockfeld unter Drehung der Induktorkurbel gedrückt, wodurch es geblockt wird.

III. c) Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen.

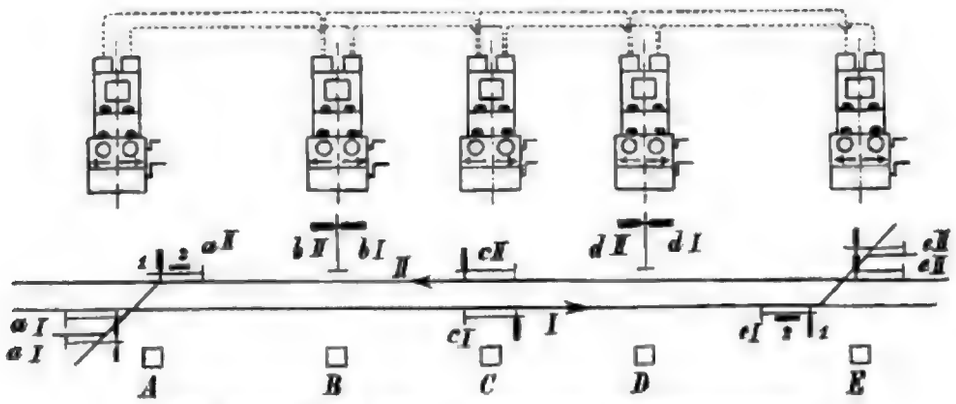
c) 1. Allgemeines, zweitheilige Blockwerke.

Bei der Streckensicherung einer zweigleisigen Bahnstrecke mit den Blockposten A. B. C. D und E (Textabb. 1020) erhält jeder von diesen ein Blockwerk mit zwei Feldern und zwei Wecktasten nebst zwei Vorweckern, zweitheilige Blockwerke. Das eine Feld bezieht sich auf die Richtung A E, das zweite auf E A. Den beiden Blockfeldern entsprechen zwei Armsignale für die beiden Richtungen, die bei einfachen Blockzwischenstationen, B und D, gewöhnlich an gemeinschaftlichem Maste vereinigt sind. Für jeden Zug, der von A nach E fährt,

668) Da auf Taf. XIII und XIV die Blockfeldkreise zu klein sind, um leserliche Zahlen hineinsetzen zu können, sind die Zahlen dort aufserhalb der Kreise angebracht, durch die Kennzeichnung [20] ist aber angegeben, welche Zahlen als innerhalb der Kreise stehend zu betrachten sind.

sind nacheinander die Signale a^I, b^I, c^I, d^I, e^I auf „Fahrt“ und wieder auf „Halt“ zu stellen, wobei in vorbeschriebener Weise je das eigene Signal geblockt und dasjenige der rückwärts liegenden Blockstation wieder entblockt wird. Dabei bleibt es der Aufmerksamkeit des Wärters überlassen, sich von der Vorbeifahrt des in ungetheiltem Zustande mit Schlufszeichen versehenen Zuges durch den Augenschein zu überzeugen, denn nur in solchem Falle darf er die rückwärts liegende

Fig. 1020.



Zweitheilige Blockwerke zweigleisiger Blockstrecken.

Strecke durch Blocken des auf „Halt“ gestellten eigenen Signales für die Nachfolge eines weitern Zuges gleicher Richtung freigeben.

c) 2. Reihenfolge und Wirkungsweise der Signalvorgänge auf den Blockzwischenstationen.

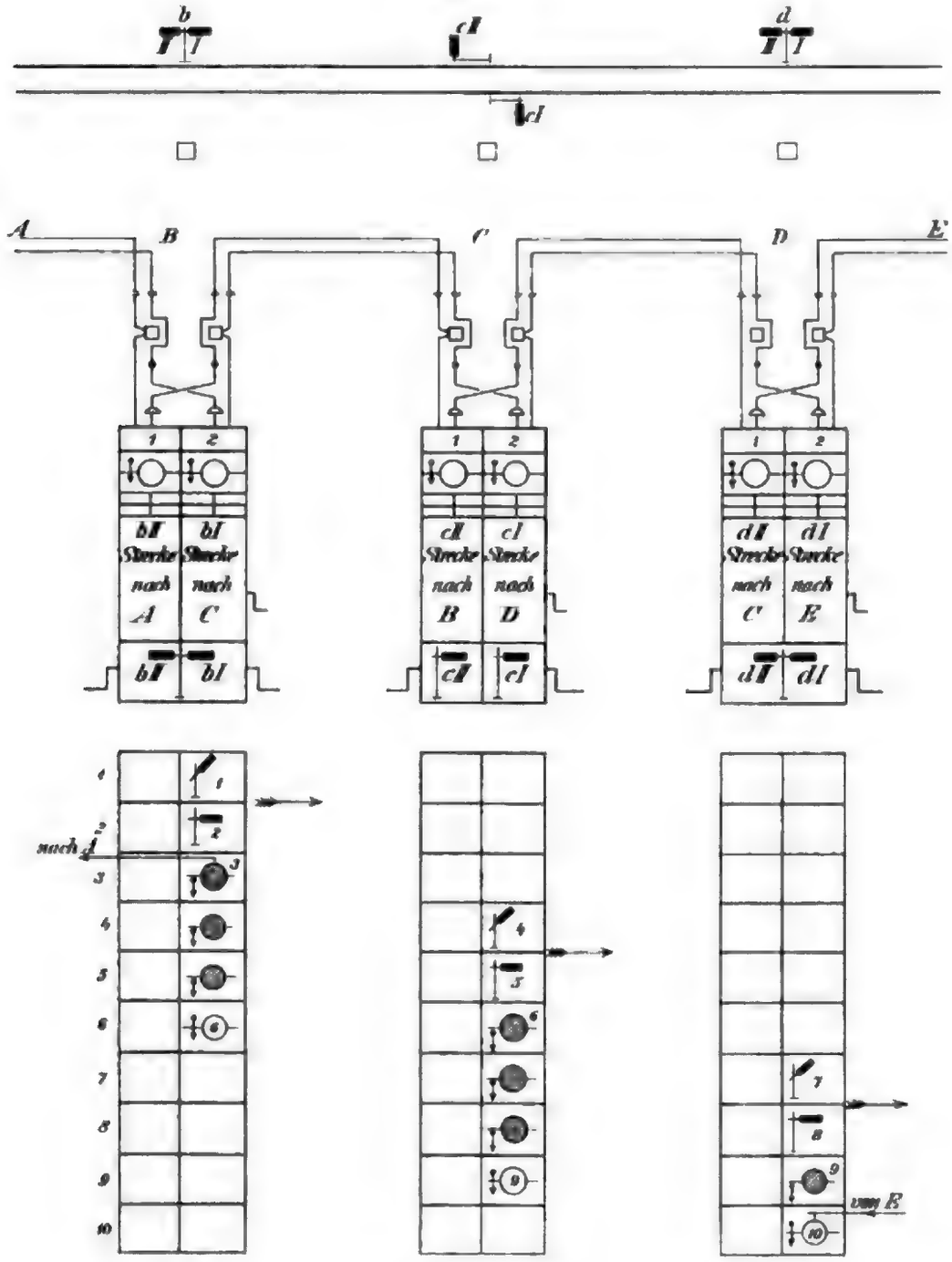
Bei einer längern Blockstrecke ist zu unterscheiden zwischen den Blockzwischenstationen, deren Blockwerke auch Durchgangsblockwerke genannt werden, B. C. D. Textabb. 1020, die lediglich der regelmäfsigen Zugfolge dienen, und den Block-Endstationen A, E, deren Blockwerke als Endblockwerke bezeichnet werden, für die andere Voraussetzungen mafsgebend sind.

Von der Ruhestellung aus (Textabb. 1021), in der alle Blockfelder bei hochstehender Riegelstange weifse Fenster zeigen, und die Druckknopfsperre in Wirksamkeit steht, hat B für jeden in der Richtung von A nach E entsendeten Zug nach eingetroffener Vormeldung, dem Weckerzeichen, das „Fahr“signal einzustellen (Reihe 1, Textabb. 1021) und den vorbeigefahrenen Zug durch Haltsignal zu decken (Reihe 2). Erst nachdem diese beiden Signalbewegungen vorgenommen sind, ist die Druckknopfsperre beseitigt, und nun kann die Blockung des eigenen Blockfeldes unter gleichzeitiger Freigabe der rückwärts liegenden Strecke erfolgen (3). Der Ruhezustand wird mit der Entblockung durch C (Reihe 6) wieder hergestellt, und die Wiederholung der Vorgänge für den nächsten von A abgelassenen Zug kann erfolgen. Dasselbe spielt sich nach Eintreffen der bezüglichen Vormeldungen in C und D ab, so dafs der stete Wechsel zwischen Signalgeben und Signalempfangen für die Stationen B, C und D nach Abschlufs aller Züge immer wieder die Ruhestellung zur Folge hat.

Digitized by Google

Unterläfst hierbei eine der Blockstationen, z. B. C, die vorgeschriebene Blockbedienung, so ist die Signalfolge unterbrochen, jedoch ohne dafs eine Zuggefährdung hierdurch herbeigeführt werden kann. Die von D eintreffenden Entblockungsströme können in solchem Falle in dem weifs gebliebenen Felde in C keinen Wechsel

Fig. 1021.



Durchgangsblockwerk.

hervorbringen, das Feld bleibt weifs, und es würde seiner ordnungsmäfsigen Bedienung für einen nachfolgenden Zug nichts im Wege stehen. Aber das Feld in B ist in Folge der Versäumnis von C roth geblieben, und daher kann für den nachfolgenden Zug das Signal b^1 nicht gezogen, also überhaupt kein Zug in die Strecke B C eingelassen werden. Blockt aber C nachträglich sein Feld, so wird zwar

Digitized by Google

das Feld bei B frei, das Feld bei C kann aber nicht ordnungsmäfsig wieder freigegeben werden, da das Feld bei D bereits geblockt ist. Zur Herstellung des ordnungsmäfsigen Zustandes wird daher ein Eingriff in das unter Bleisiegel liegende Blockwerk erforderlich. Zum Zwecke der Verständigung in derartigen aufsergewöhnlichen Fällen sind die Blockstationen in der Regel mit Fernsprechern oder Morseschreibern versehen. Sollen Eingriffe in das Blockwerk durch die Wärter unter allen Umständen unterbleiben, was zu empfehlen ist, so mufs der nachfolgende, zum Halten gebrachte Zug nach Verständigung der Zugmannschaft über die vorgekommene Blockversäumnis, auf besondern Befehl bei Haltstellung des Signales in die Blockstrecke C D eingelassen werden, wonach der ordnungsmäfsige Wechsel in den Blockwerken mit der in D bei Eintreffen des Zuges wieder aufgenommenen Signalgebung wieder hergestellt ist.

Ein vollständiger Zwang für die richtige Reihenfolge in der Handhabung auf einander folgender Blockwerke läfst sich nur bei den sogenannten „viertheiligen Blockwerken“ erreichen (III. c. 10. S. 961).

c) 3. Endblockwerke.

Die immer wiederkehrende gleichartige Einrichtung der Blockzwischenstationen findet eine Unterbrechung an dem Anfangs- und Endpunkte der Blockstrecke, da der Anfang nur Entblockungen erhält, ohne seinerseits solche zu ertheilen, während am Ende der Blockstrecke das Umgekehrte stattfindet. Diese Unterbrechung der durchgehenden Blockstrecken ist auf allen Stationen erforderlich, auf denen ein Ueberholen oder Kehren von Zügen vorkommen kann. Von allen solchen Bahnhöfen mufs die Entblockung nach Bedarf für mehrere nach einander einlaufende Züge ertheilt werden können, ohne dafs die Nothwendigkeit vorläge, eine erneute Streckenfreigabe für eine zweite Anfahrt von der Weiterfahrt eines zuvor eingelassenen Zuges abhängig zu machen.

Das Einfahrtsignal eines solchen Bahnhofes bildet daher den Endpunkt der rückliegenden Blockstrecke, während der Anfangspunkt für die weiterführende Blockstrecke gleicher Zugrichtung an den Ausfahrtsignalen der entgegengesetzten Bahnhofseite liegt; der zwischen diesen beiden Signalen liegende Bahnhofsbezirk ist von der durchgehenden Blockstrecke ausgeschlossen. Solche Bahnhöfe sind also Blockendstationen, ihre Blockwerke Endblockwerke.

c) 4. Anfangsfeld bei nicht von der Station geblockten Ausfahrtsignalen.

4. α) Allgemeines, Hebelsperre.

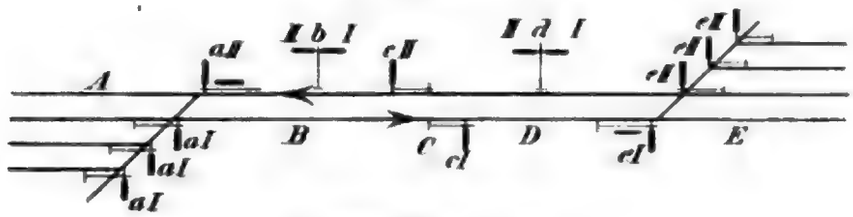
Auf dem Bahnhofe A (Textabb. 1022), dessen Ausfahrtsignale von der betriebsleitenden Dienststelle der Station nicht geblockt sein mögen, darf also nach erfolgter Fahrt- und Haltstellung eines der drei Ausfahrtsignale ein zweiter Zug in die vorliegende Strecke nach E nicht abgelassen werden, bis die Freigabe für den vorausgegangenen Zug von der nächsten Blockstation B eingetroffen ist. Soll dies zwangsweise erreicht werden, so müssen nach erfolgter Ausfahrt eines Zuges sämmtliche Signale in der Richtung nach B bis zum Eintreffen der Freigabe auf „Halt“ gesperrt sein; durch das Eintreffen der Freigabe mufs ander-

Digitized by Google

seits die Sperrung für sämmtliche Ausfahrtsignale aufgehoben werden, und die Fahrtstellung nach Belieben an dem einen oder dem andern, aber wieder nur einmal möglich sein.

Nach den auf den preufsischen Bahnen gültigen Grundsätzen für die durchgehende Streckenblocktheilung werden zu diesem Zwecke sämmtliche auf dasselbe Streckenhauptgleis weisenden Ausfahrtsignale, das heifst deren Stellhebel, unter den Ein-

Fig. 1022.



Anfangs-Blockstation.

flufs eines Blockfeldes, des Anfangsfeldes gelegt und mit mechanisch wirkender Wiederholungssperre, Hebelsperre, versehen. Die letztere gelangt mit jeder Signalgebung in der Weise selbstthätig zur Wirkung, dafs die mechanische Sperre mit der Herstellung eines auf „Fahrt" gestellten Signales für sämmtliche, die Ausfahrt nach dem betreffenden Streckengleise regelnden Signale eintritt. Die hierauf vorgenommene Blockung des Anfangsfeldes löst die mechanische Sperre aus und setzt an ihre Stelle die elektrische Festlegung, die in der Folge durch die Entblockung von der vorwärtsliegenden Blockstation in gewöhnlicher Weise beseitigt wird.

4. β) Reihenfolge der Signalvorgänge.

Ueber die Reihenfolge der Signalvorgänge bei der Ausfahrt eines Zuges von A nach B giebt Textabb. 1023 Auskunft. Zu Grunde gelegt ist ein Endstellwerk in A, von dem aus die drei einarmigen Ausfahrtsignale F, G, H, bedient werden.

Das Anfangsfeld zeigt, wie die Durchgangsblockfelder, in der Ruhelage bei hochstehender Riegelstange weifses Fenster, und der Farbenwechsel vollzieht sich ebenso in regelmäfsiger Wiederkehr von Signalgeben und Signalempfangen. Wegen des Fehlens einer rückwärts liegenden Blockstrecke wird jedoch beim Anfangsfelde eine Fernwirkung nicht ausgeübt, die Wirkung der vorgenommenen Blockung bleibt vielmehr auf das eigene Blockfeld beschränkt.

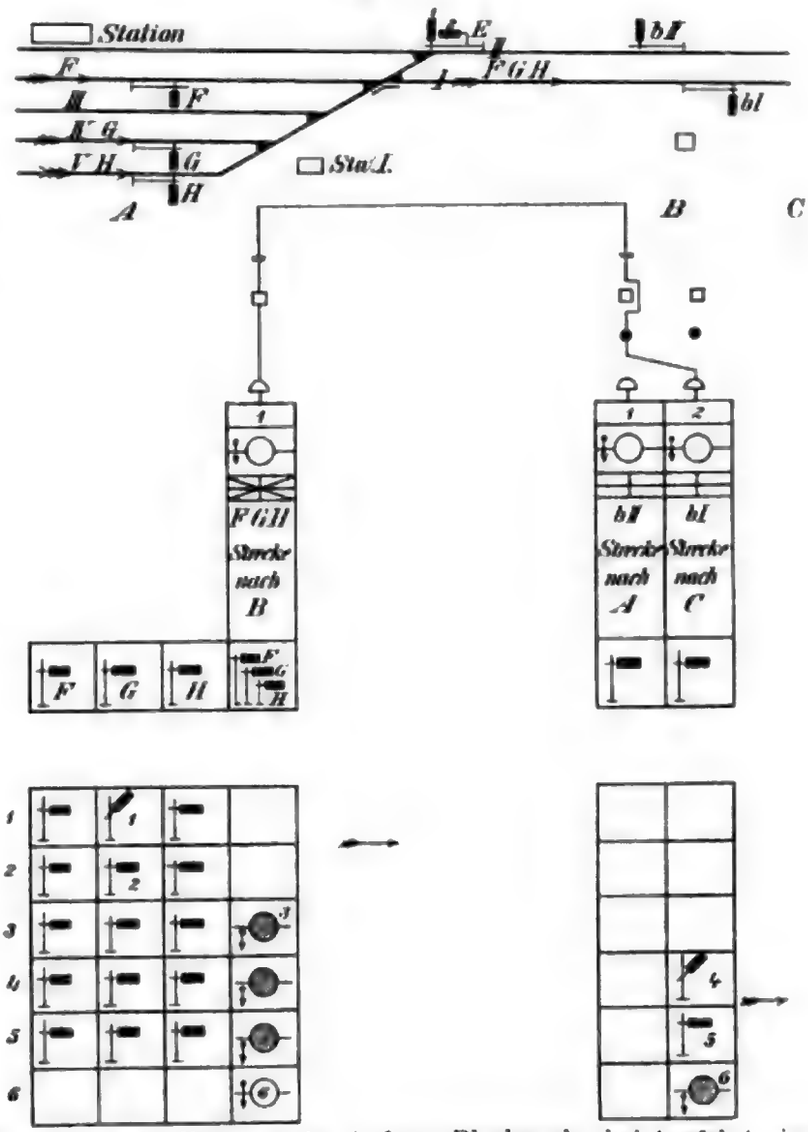
Die Wechselwirkung zwischen der mechanischen Hebelsperre und der elektrischen Blockung wird durch unmittelbare Verbindung des Anfangsfeldes mit dem Signalstellwerke hergestellt. Bei den Stationen mit einem oder mehreren von der leitenden Dienststelle getrennten Stellwerken ergiebt sich hierbei die Nothwendigkeit, der Abfertigungstelle der Züge durch besondere Meldeeinrichtungen von dem Eingange der Entblockung durch die nächste Blockstation Kenntnis zu geben, damit die Zugfolge nicht verzögert wird. Dies geschieht durch besondere, von dem Anfangsfelde abhängige Fallscheibenvorrichtungen, die zugleich mit dem Anfangsfelde ihre Farbe wechseln. In den meisten Fällen aber geschieht die Benachrichtigung durch Fernsprecher.

Nach der vorstehenden Anordnung ist es zur ordnungsmäfsigen Herstellung des Ruhezustandes erforderlich, die elektrische Blockung des Anfangsfeldes in der

Digitized by Google

richtigen Reihenfolge zu der Bewegung des äufsern Signales vorzunehmen, also 3) nach 2) und 1). Blockung schon vor der Fahrtstellung des Signales läfst sich durch die Druckknopfsperre verhindern, die daher zweckmäfsig auch für das Anfangsfeld zur Anwendung kommt. Die Sperrung des Blockfeldes in der Ruhelage und ihre Beseitigung durch die Bewegung des Signales auf „Fahrt“ und „Halt“ dient hierbei nicht als Mittel zur Sicherung der Zugfolge, sondern lediglich zur Vermeidung von Störungen der Signalgebung in Folge vorzeitiger, im Uebrigen aber ungefährlicher Bedienung des Anfangsfeldes.

Fig. 1023.



Reihenfolge der Vorgänge im Anfangs-Blockwerke bei Ausfahrt eines Zuges.

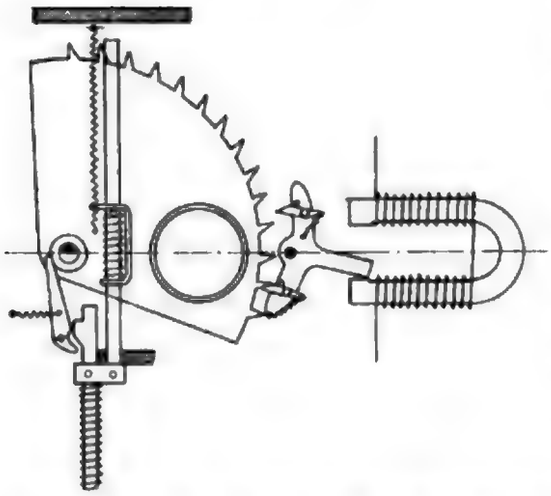
Zweites Erfordernis ist sodann, dafs sich die nach dem Einstreichen, Wiederaufhaltstellen, eines Ausfahrtsignales vorzunehmende Blockung, Vorgang 3, Textabb. 1023, nicht verspätet, dafs sie jedenfalls noch vor Eintreffen des Zuges in B vorgenommen wird. Unterbleibt die Blockung in A nach abgeschlossener Signalbewegung, so kann beim Eintreffen der Rückmeldung von B, Vorgang 6, ein Wechsel im Anfangsfelde nicht hervorgerufen werden. Dieses bleibt vielmehr unverändert weifs, und die nicht beseitigte mechanische Sperrung des Ausfahrthebels verhindert trotz der eingetroffenen Freigabe die Fahrtstellung eines Signales für den nach gleicher Richtung abzulassenden nächsten Zug. Dieser Zustand kann selbstverständlich durch die nachfolgende Blockung des Anfangsfeldes nicht gehoben werden.

Auch diesen Mangel, der allerdings keine Zuggefährdung, sondern nur eine Betriebstörung insofern herbeiführen kann, als ein Eingriff in das Blockwerk nothwendig wird, oder der nächste Zug gegen Haltsignal ausfahren mufs, beseitigt das viertheilige Blockwerk, wie bei der Beschreibung der Durchgangsblockwerke angegeben ist.

Digitized by Google

Die Einrichtung kann aber auch bei den zweitheiligen Blockwerken so getroffen werden, dafs der Farbenwechsel im Anfangsfelde und die elektrische Blockung zugleich mit der Haltstellung des Ausfahrtsignales hergestellt werden. Diese rein mechanisch bethätigte Blockung ist wegen der nicht erforderlichen Fernwirkung möglich, wenn die Zähne des in dem Elektromagneten schwingenden Ankers (Textabb. 1024) in solcher Weise beweglich sind, dafs die Abwärtsbewegung der Farbenscheibe auf mechanischem Wege auch ohne Bewegung des Ankers bewirkt werden kann. Die Aufwärtsbewegung bedingt dagegen nach wie vor den wiederholten Hin- und Hergang des Ankers, so dafs die Auflösung der Sperre nur auf elektrischem Wege von B aus erfolgen kann. Diese Einrichtung hat jedoch den für die Uebersichtlichkeit und die Unterhaltung der Blockwerke sehr störenden Nachtheil, dafs statt einheitlicher Blockfelder solche verschiedener Bauart vorhanden sind. Aufserdem stellt die Beweglichkeit der Ankerzähne die Zuverlässigkeit der Anlage in Frage.

Fig. 1024.



Mafsstab 1 : 3. Magnetanker mit beweglichen Zähnen.

c) 5. Anfangsfeld bei von der Station geblockten Ausfahrtsignalen.

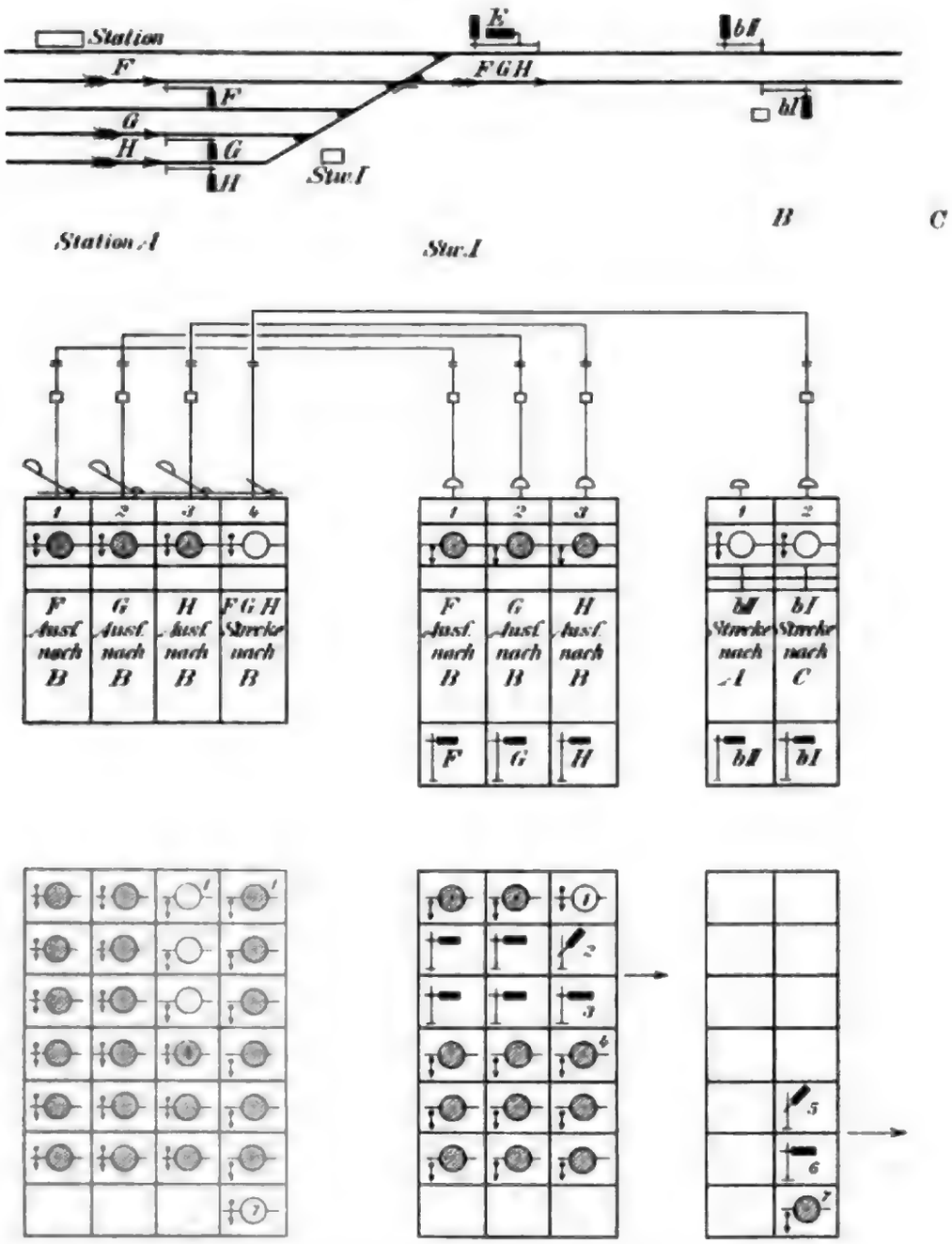
5. *a*) Anfangsfeld beim Stationsblock.

Machen die Betriebsverhältnisse oder die Sicherungsanforderungen für den Bahnhofsverkehr zur Erzielung unbedingten Ausschlusses feindlicher Signale die Blockung der von getrennten Stellwerken bedienten Ausfahrtsignale von der Station aus nothwendig, so kann der Wechsel zwischen mechanischer und elektrischer Sperre durch die für die Ausfahrtsignale vorhandenen Freigabefelder der Stationsblockung, Hebelfelder, vermittelt werden, und das Anfangsfeld der Streckenblockung je nach den besonderen Verhältnissen auch bei der Station angeordnet werden. In diesem Falle erhält die leitende Dienststelle die Entblockung von B unmittelbar; besondere Meldeeinrichtungen werden daher für sie entbehrlich. Die Einrichtung am Stellwerke bleibt dabei dieselbe, wie bei Signalen, die von der Station nicht geblockt sind, nur dafs die mechanische Sperrung durch jedes der im Aufsenblocke erforderlichen Freigabefelder der Stationsblockung beim Zurückgeben der Ausfahrterlaubnis nach der Station beseitigt und durch die elektrische Sperrung ersetzt wird. Zur erneuten Fahrtstellung eines Ausfahrtsignales ist somit dessen jedesmalige Blockung und erneute Freigabe von der Station unbedingt erforderlich, da die mechanische Sperre andernfalls unverändert bestehen bleibt. Im Blockwerke der Station wird jedoch in diesem Falle durch zweckentsprechend angeordnete Doppeltasten mit jeder Freigabe auch zugleich das gemeinschaftliche Anfangsfeld beeinflufst und in roth verwandelt, damit die Abgabe einer erneuten Freigabe nach wie vor auch von

Digitized by Google

der erfolgten Streckenfreigabe abhängig bleibt. Die Reihenfolge der einzelnen Signalhandhabungen ist in solcher Weise vollständig zwangsweise festgelegt (Text-

Fig. 1025.



Handhabung des Stationsblockwerkes.

abb. 1025), ebenso sind Versäumnisse des Signalwärters ausgeschlossen, oder doch unter beständige Ueberwachung durch die leitende Dienststelle gestellt.

Station und Stellwerk haben je drei mit einander in Wechselwirkung stehende Freigabefelder. Um den geblockten Zustand der Signale anzudeuten, erhalten die Felder in der Station in der Ruhelage, also in drückbarem Zustande bei hochstehender Riegelstange rothe Farbe, die bei der Freigabe der Ausfahrtsignale, also beim Arbeiten des Blockfeldes, in weifs verwandelt wird,

Digitized by Google

5. β) Anfangsfeld beim Aufsenblock.

Dem Vorzuge der Anordnung nach Textabb. 1025 steht ein Nachtheil gegenüber, der auch bei geblockten Signalen die Unterbringung des Anfangsfeldes beim Stellwerkswärter trotz der erforderlich werdenden, besondern Meldeeinrichtung vortheilhaft erscheinen läfst. Durch die bei der Vereinigung des Anfangsfeldes mit dem Stationsblockwerke nothwendig werdende Einrichtung von Doppeltasten, mittels deren mit jedem der Hebelfelder zugleich das Anfangsfeld gedrückt wird, sind nämlich Störungen in der Signalfolge unvermeidlich, sobald es erforderlich wird, eine bereits freigegebene Ausfahrt unerledigt zurückzufordern, was nicht nur aus Anlafs eines bei der Freigabe vorgekommenen Versehens, sondern namentlich bei schwierigen Betriebsverhältnissen, behufs Abänderung der gewöhnlichen Zugfolge, oder durch unerwartet eintretende Ereignisse erforderlich werden kann.

Bei der Anordnung nach der Textabb. 1025 mufs aber die Blockung der Strecke zugleich mit der Freigabe des Signales erfolgen, da andernfalls die Mitwirkung der vorliegenden Blockstation zur Freigabe des besetzten Streckenabschnittes gegenstandlos wird. Ein Widerrufen der erfolgten Signalfreigabe zum Zwecke der Fahrtstellung eines andern Ausfahrtsignales kann daher vom Stellwerke zwar durch Blocken des zu Unrecht frei erhaltenen Signales befolgt werden, die Strecke bleibt aber geblockt, und die Freigabe eines andern, auf dieselbe Strecke weisenden Ausfahrtsignales mufs nothwendig verhindert bleiben. Bei einem Wechsel der Fahrordnung bleibt also nichts anderes übrig, als die geänderte Ausfahrt ohne Signal in die geblockte Strecke erfolgen zu lassen, oder einen Eingriff in das Blockwerk zur Aufhebung der bei der unrichtigen Signalfreigabe bereits eingetretenen Streckenblockung vorzunehmen. Beide Auskunftsmittel dürfen naturgemäfs nur unter Aufbietung aller Vorsichtsmafsregeln angewandt werden und stehen auch dann mit dem Wesen der Sicherungseinrichtungen in Widerspruch.

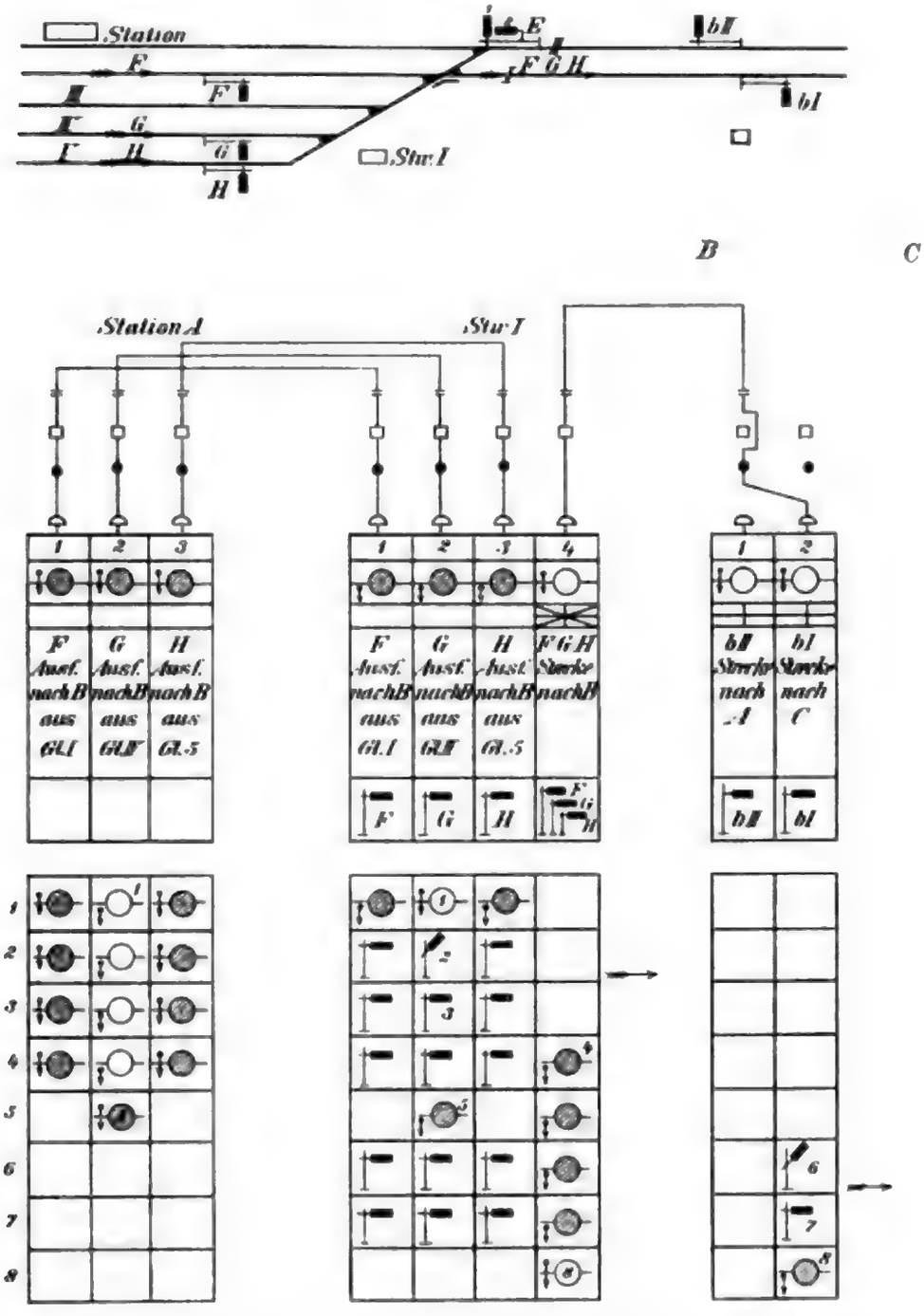
Dieser Uebelstand verringert sich, wenn das Anfangsfeld auch bei geblockten Ausfahrtsignalen beim Stellwerke untergebracht wird (Textabb. 1026), da dann die Anwendung von Doppeltasten zur zwangsweise gleichzeitigen Bedienung des Hebelfeldes nicht erforderlich ist, beide Felder vielmehr vollständig getrennt gehandhabt werden können. Allerdings darf die Auslösung der mechanischen Hebelsperre nach abgeschlossener Signalbewegung stets nur durch die Blockung des Anfangsfeldes erfolgen, genau wie bei der Anordnung der Textabb. 1023. Immerhin aber ist ein Zurückgeben einer von der Station irrthümlich ertheilten Freigabe durch den Stellwerkswärter so lange ohne jede Störung möglich, als die Fahrtstellung des freigegebenen Ausfahrtsignales noch nicht erfolgt ist. Und diese Einschränkung der im Verlaufe des gewöhnlichen Betriebes möglichen Störungen des Signaldienstes spricht sehr zu Gunsten der genannten Anordnung, denn man darf wohl annehmen, dafs eine irrthümliche Freigabe durch die Station dem Signalwärter Veranlassung zu Nachfragen geben wird, bevor er die Fahrtstellung des Signales vornimmt.

Zu Ziffer 4 und 5 der Textabb. 1026 ist zu bemerken, dafs die vollständig getrennte Bedienung des vom Stationsblocke abhängigen Blockfeldes für ein Ausfahrtsignal und des Anfangsfeldes der Streckenblockung der Anordnung für gleichzeitige Bedienung vorzuziehen ist. Die Wechselwirkung zwischen mechanischer und elektrischer Hebelsperre vollzieht sich solchergestalt völlig unabhängig von der als selbstständige Einrichtung hinzutretenden Stationsblockung, die also mit dem

Digitized by Google

Anfangsfelde aufser Zusammenhang bleibt. Es steht daher auch nichts im Wege, die Stationsfreigabe für die Ausfahrtsignale in beliebiger Weise einzurichten und hierfür mechanische, oder irgendwelche von der Streckenblockung abweichende elektrische Freigabeeinrichtungen zur Anwendung zu bringen.

Fig. 1026.



Das Anfangsfeld der Blocklinie liegt bei geblockten Ausfahrtsignalen im Stellwerke.

5. γ) Mitwirkung des Zuges bei der Haltstellung der Ausfahrtsignale.

Bei allen drei Anordnungen beruhen die gesammten Sicherungseinrichtungen für die Zugfolge am Anfange der Strecke auf der Voraussetzung, dafs die Deckung

jedes einzelnen ausgefahrenen Zuges durch Haltsignal thatsächlich erfolgt. Bleibt das Fahrsignal hinter einem ausgefahrenen Zuge bestehen, so ist es bei schneller Zugfolge und Unaufmerksamkeit nicht ausgeschlossen, dafs ein zweiter Zug gleicher Richtung aus dem Bahnhofe aus und in die noch nicht entblockte Strecke einfährt.

Bei dichter Zugfolge ist daher noch die Anforderung zu stellen, dafs die Herstellung des Haltsignales an den Ausfahrtsignalen von jedem ausfahrenden Zuge selbstthätig bewirkt wird. Es stehen hierfür mechanische und elektrische, unmittelbar durch den fahrenden Zug bethätigte Einrichtungen in Anwendung, deren Wirkungsweise im Abschnitte IV näher behandelt wird. Für die Blocksignale der Zwischenstationen kommen Einrichtungen dieser Art nicht in Frage, da das Stehenlassen eines Fahrsignales daselbst nach Vorbeifahrt eines Zuges die Zugfolge sofort unterbricht und Gefährdungen nicht zur Folge haben kann.

c) 6. Allgemeines über die Anordnung der Endfelder.

Die Endstrecke D E (Textabb. 1022, S. 942) darf für einen nachfolgenden Zug frei gegeben werden, sobald ein Zug an dem Abschlufssignale bei E vollständig vorbeigefahren ist. Die erste Anforderung der Sicherung der Zugfolge an das Endfeld in E geht also dahin, dafs ebenso, wie bei den Zwischenfeldern, die Entblockung nach D erst nach Vorbeifahrt eines Zuges, d. h. nach Fahrt- und Haltstellung des ein- oder mehrarmigen Abschlufssignales erfolgen kann. Das Signal in D wird hierdurch zur erneuten Fahrtstellung freigegeben.

Behufs ausgiebiger Streckenausnutzung ist daher die Ueberweisung der Handhabung des Endfeldes an die Dienststelle zweckmäfsig, von der aus die am Abschlufssignale erfolgte, ungetheilte Vorbeifahrt der Züge zuerst und sicher erkannt werden kann. Die Stellwerke der Abschlufssignale sind daher der naturgemäfse Standort für die Endfelder, wie die Stellwerke der Ausfahrtsignale als Standorte für die Anfangsfelder dienen.

Da aber die Fahrtstellung des Abschlufssignales beim Eintreffen des nächsten Zuges lediglich von der Aufnahmefähigkeit des Bahnhofes und von den für die Einfahrt in diesen bestehenden Sicherheitseinrichtungen, nicht von der weiterhin anschliefsenden Strecke abhängig ist, so ist es nicht erforderlich, und im Allgemeinen auch nicht üblich, das Abschlufssignal durch die vorgenommene Blockung des Endfeldes zugleich auf „Halt“ festzulegen. Dagegen wird allgemein die Einrichtung so getroffen, dafs das Blockfeld nur bei auf „Halt“ stehendem Einfahrtsignale bedient werden kann. Es geschieht dies dadurch, dafs man an Stelle der Riegelstange die verlängerte Druckstange in den Signalhebel eingreifen läfst. Da die Stange nach erfolgter Blockung mit dem Druckknopfe zugleich wieder in die Höhe geht, bleibt das Signal selbst frei.

Da Abschlufs- und Ausfahrtsignale derselben Bahnhofseite nur in seltenen Fällen von räumlich getrennten Stellwerken bedient werden, so ergiebt sich bei einer zweigleisigen Durchgangstrecke für die verschiedenen Arten der Stellwerksanlagen nachstehende Anordnung der Streckenfelder:

Digitized by Google

6. *α*) Für Bahnhöfe mit einem einzigen, unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebsdienststelle stehenden Stellwerke;

Sämmtliche vier Streckenfelder, zwei für Einfahrt, zwei für Ausfahrt, befinden sich an der Betriebsdienststelle in unmittelbarer Verbindung mit dem für sämmtliche Bahnhofsignale gemeinschaftlichen Stellwerke.

6. *β*) Für Bahnhöfe mit einem einzigen, von der Betriebsleitung getrennten Signalstellwerke;

Die vier Streckenfelder befinden sich beim Stellwerke in unmittelbarem Zusammenhange mit den Signalstelleinrichtungen wie zuvor, und, soweit nicht Fernsprecher für ausreichend erachtet werden, in Verbindung mit zwei Meldeeinrichtungen nach der Betriebsdienststelle über den Eingang der Streckenfreigabe bei den Anfangsfeldern.

6. *γ*) Für Bahnhöfe mit mehreren, unter Umständen von einander abhängigen Signalstellwerken;

Die beiden Endstellwerke, d. h. die Bedienungsstelle der eigentlichen Abschlufssignale und der Ausfahrtsignale jeder Bahnhofseite erhalten je ein Anfangs- und Endfeld mit der erforderlichen Abhängigkeit von den Signalstelleinrichtungen und der Meldeeinrichtung wie zuvor.

Alle sonst bei der Gruppe 6 *γ*) noch vorhandenen Stellwerke zur Bedienung von Wege-Zustimmungsignalen u. s. w. sind an der Streckenblockung nicht betheiligt. Die Bedienung des Endfeldes zur Freigabe der rückwärts liegenden Strecke erfolgt unabhängig von allen sonstigen Signalen und Sicherheitseinrichtungen innerhalb des Bahnhofes, sobald nur der zur Einfahrt zugelassene Zug an dem ein- oder mehrarmigen Abschlufssignale vollständig vorbeigefahren und der Abschlufs des Bahnhofes durch Haltsignal am Abschlufsmaste wieder hergestellt ist.

Machen die örtlichen Verhältnisse für Abschlufs- und Ausfahrtsignal getrennte Bedienung erforderlich, so steht nichts im Wege, auch die Streckenfelder den Signalstellwerken entsprechend getrennt anzuordnen, da beide Felder unter sich in keinerlei Beziehung stehen.

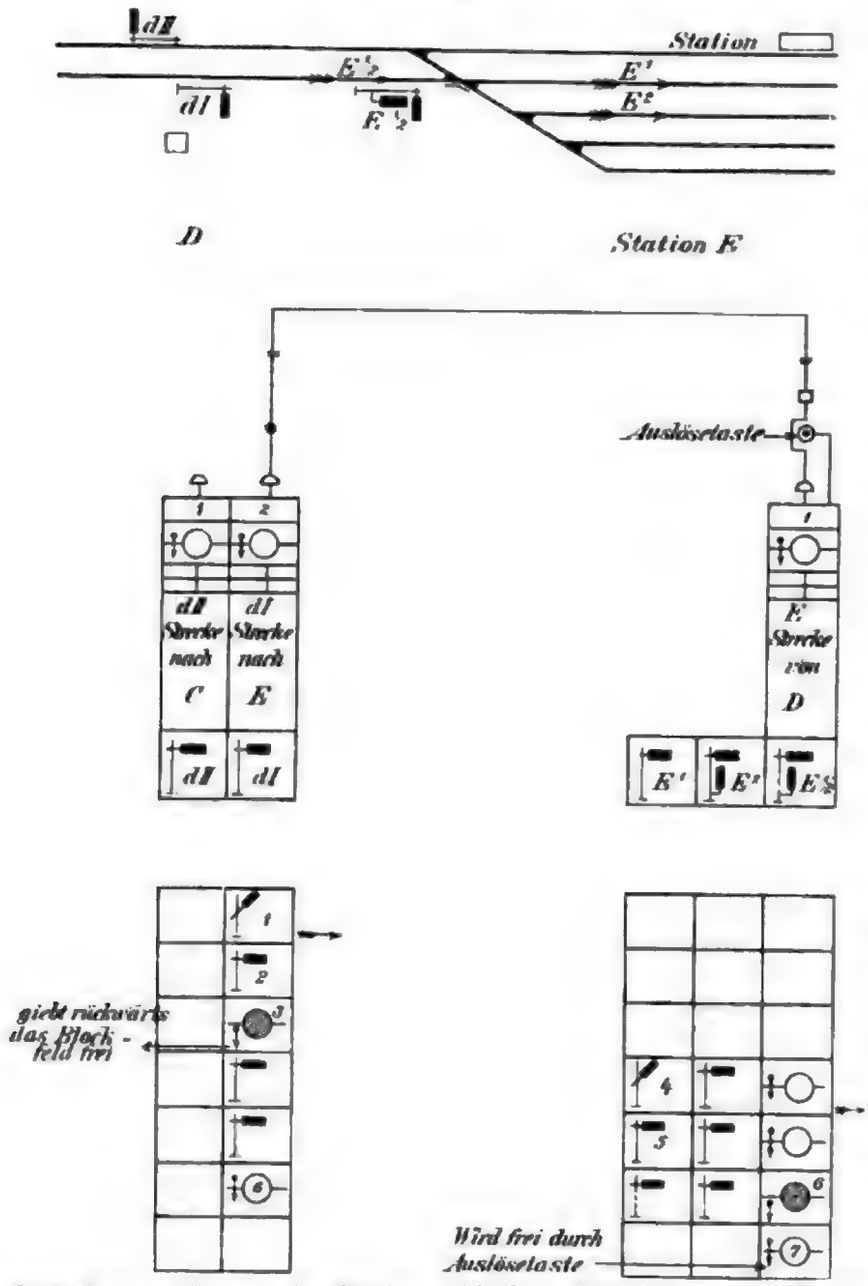
c) 7. Endfeld bei nicht von der Station geblockten Einfahrtsignalen.

7. *α*) Farbenwechsel am Endfelde durch Auslösetaste am Endfelde.

Bei der Bedienung der Signale von einem nicht unter Blockverschlufs der Station stehenden Stellwerke sind Endfeld und Signal nur durch die Druckknopfsperre und Druckstange mit einander in Beziehung zu bringen. Die Streckenfreigabe erfolgt nach Herstellung des Haltsignales am Abschlufsmaste durch Blockung des Endfeldes. (Textabb. 1027 Ziffer 6.) Da nun die Blockstrecke am Endfelde ihr Ende erreicht hat, für die Auflösung der Blockung also nicht, wie bei den Blockzwischenstationen, ein in der Fahrrichtung vorwärts liegendes Blockwerk vorhanden ist, so mufs die Blockung des Endfeldes durch besondere Einrichtungen zu beliebiger Zeit und jedenfalls so zeitig beseitigt werden können, dafs das Einfahrsignal dem nächsten zur Einfahrt zugelassenen Zuge, sofern die Betriebsanforderungen des Bahnhofes es gestatten, ungesäumt ertheilt werden kann. Zu

diesem Zwecke werden für das Endfeld besondere Auslösetasten ohne Farbenscheiben und Zubehör angeordnet, die gedrückt einen solchen Stromweg herstellen, dafs die beim Drehen der Induktorkurbel entsandten Wechselströme das Endfeld aus der gesperrten Stellung in die Ruhestellung zurückführen. Hiernach ergiebt sich die in Textabb. 1027 dargestellte Reihenfolge der bei einer Zugeinfahrt nothwendigen Signalvorgänge.

Fig. 1027.



Endfeld bei nicht von der Station geblockten Einfahrtsignalen, Farbenwechsel am Endfelde durch Auslösetaste am Endfelde.

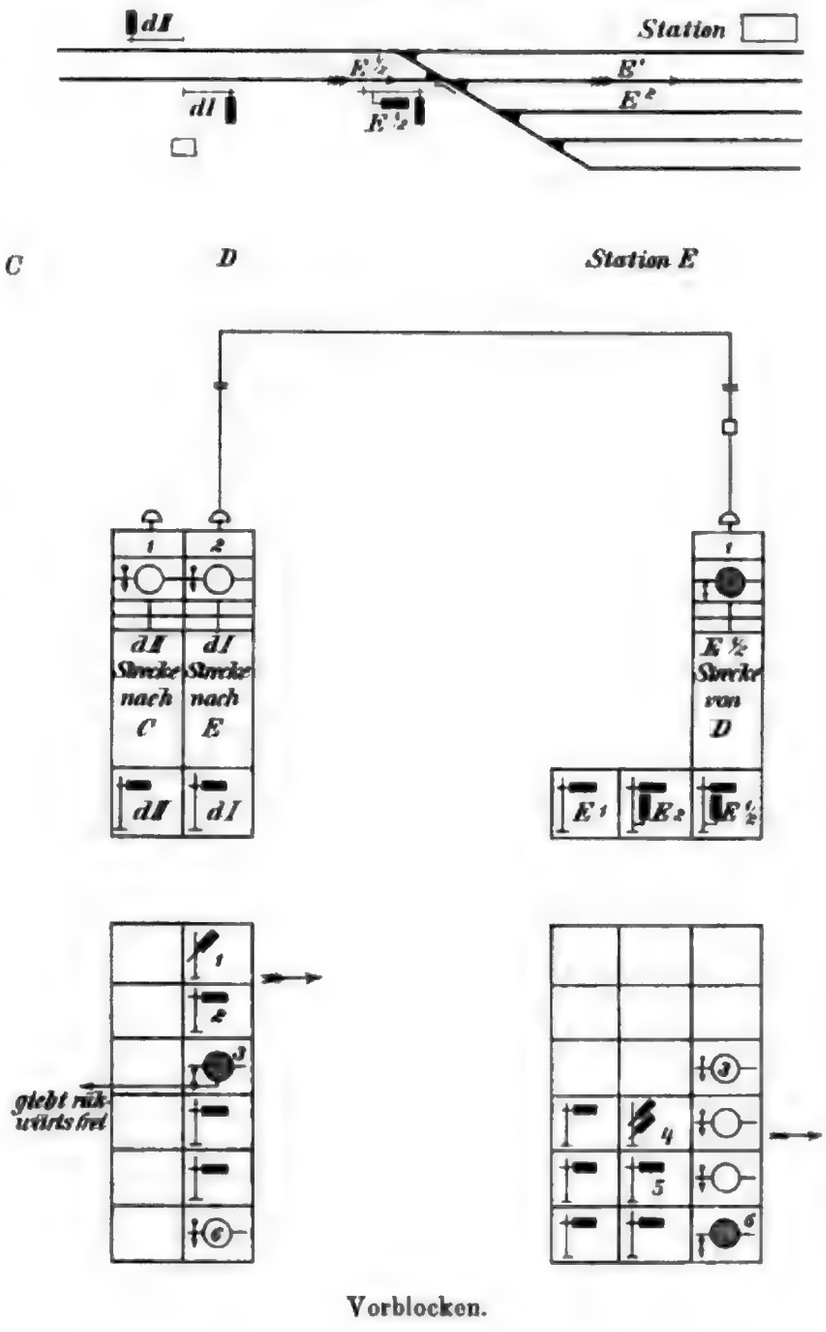
Es ist einleuchtend, dafs hier sowohl, wie in allen später behandelten Fällen, keine Sicherheit gegeben ist, dafs der Wärter das auf „Fahrt“ stehende Abschlufssignal einschlägt und die Strecke entblockt, bevor der erwartete Zug an dem Signale vorbei gefahren ist. Soll die vorzeitigeStreckenfreigabe zwangsweise verhindert werden, so ist die Mitwirkung des Zuges erforderlich, für die die elektrische Druckknopfsperre (Textabb. 1015, S. 936) benutzt wird, welche die Freigabe nur nach erfolgter Zugeinfahrt und nur einmal erlaubt (Vgl. c. 8. α) S. 956).

7. β) Farbenwechsel am Endfelde durch den rückliegenden Streckenblock, Vorblocken.

Eine andere, für Stellwerke mit nicht geblocktem Einfahrsignale vielfach mit Vortheil anzuwendende, und in der Textabb. 1028 dargestellte Anordnung besteht in der Herstellung einer besondern Abhängigkeit zwischen dem Endfelde und dem rückliegenden Streckenblockfelde in D derart, dafs der Farbenwechsel in E von roth in weifs bei der nach jedem Zuge der Fahrrichtung A E von D vorzunehmenden Entblockung des rückliegenden

Streckenabschnittes D C gleichzeitig mit bewirkt wird. Das Streckenblockfeld in D ist also doppeltwirkend gestaltet und veranlafst bei der Blockung des eigenen Signales für die Fahrrichtung A E zugleich mit der Freigabe des Signales in C die Verwandlung des Endfeldes in E von roth in weifs: das Vorblocken. In diesem Falle ist das Endfeld in der Ruhestellung geblockt, das Fensterchen also gemäfs der bisherigen Bedeutung, wonach „roth" den geblockten und „Weifs" den elektrisch freien Zustand anzeigt, roth. Sind Blockzwischenstationen auf der Strecke A E nicht vorhanden, so bewirkt das Anfangsfeld in A unmittelbar das Vorblocken, Vormelden, nach E. Dasselbe geschieht für die Fahrrichtung E A beim Blocken des Anfangsfeldes in E mit Bezug auf das Endfeld in A, so dafs zwischen A und E zwei in sich abgeschlossene Blockkreise hergestellt sind. Die Signale der ein- oder mehrarmigen Abschlufsmaste werden in diesem Falle unter Blockverschlufs des gemeinschaftlichen Endfeldes gelegt. Es hat dies den Vortheil, dafs durch verspätete Blockung eines Anfangsfeldes die Unterbrechung der Zugfolge durch das unter Blockverschlufs verbliebene Abschlufssignal der Bestimmungsstation herbeigeführt wird. Unregelmäfsigkeiten in der Signalfolge sind daher ausgeschlossen, da jede Versäumnis rechtzeitig zur Kenntnis der betheiligten Dienststellen gelangt. (Vgl. III. c. 10. S. 960.)

Fig. 1028.



Vorblocken.

Digitized by Google

7. γ) Farbenwechsel am Endfelde durch Zwischenposten.

Die Aufstellung des Endfeldes mufs selbstverständlich beim Stellwerke in unmittelbarer Verbindung mit den Stelleinrichtungen der Abschlufssignale erfolgen.

Steht das Stellwerk unter dem unmittelbaren Einflusse der leitenden Dienststelle, Bahnsteigstellwerk, so kann es je nach der Gestaltung des Bahnhofes und dem Standorte der leitenden Dienststelle geboten sein, der letztern von einer Dienststelle innerhalb des Bahnhofes, von der aus die Fahrbarkeit der Gleise mit gröfserer Sicherheit beurtheilt werden kann, ein besonderes Zeichen zu geben, dafs der Einfahrt eines vorgemeldeten Zuges kein Hindernis entgegensteht. Derartige Zwischenposten können an den Eingangsweichen, Uebergängen, oder sonstigen Gefahrpunkten unübersichtlicher Bahnhöfe vielfach erforderlich werden. Nach den für die preufsischen Staatsbahnen gültigen Grundsätzen für die Streckenblockung soll der Farbenwechsel im Endfelde beim Vorhandensein von Zwischenposten von diesen aus bewirkt werden. Als Mittel hierzu dient ein bei dem Zwischenposten aufgestellter Auslöseinduktor. Damit die gegebenen Signale an dem Zwischenposten erkennbar bleiben, erhält der Auslöseinduktor daselbst zweckmäfsig wechselnde Farbenscheibe, wie die Blockfelder, die nach Abschlufs der Signalgebung für einen eingelassenen Zug, also bei geblocktem Endfelde und in diesem Falle auf „Halt" festgelegtem Signale, weifse Farbe zeigt. Beim Eintreffen der Vormeldung für den nächsten Zug, die sowohl dem Zwischenposten, wie der Station durch entsprechend gestaltete Wecker zur Kenntnis gebracht wird, erfolgt die Zustimmung zu der bevorstehenden Einfahrt von dem erstern aus durch Entblocken des Endfeldes und Herstellen der rothen Farbe im eigenen Blockwerke. Die weifse Farbe wird nach erledigter Einfahrt beim Blocken des Endfeldes zugleich mit der Freigabe des Streckenfeldes in D in ähnlicher Weise wieder hergestellt, wie bei der in Textabb. 1028 dargestellten Einrichtung.

c) 8. Endfeld bei von der Station geblockten Einfahrtsignalen.

8. α) Endfeld beim Aufsenblock.

Bei den von der betriebsleitenden Dienststelle — Station — aus geblockten Stellwerken, wo zu den Streckenfeldern noch die Freigabefelder der Stationsblockung treten, ist zu beachten, dafs das Abschlufssignal verschiedenartigen Einwirkungen unterliegt. Mit dem Streckenendfelde ist es durch die Druckknopfsperre (S. 900) und die eingreifende Druckstange verbunden, der Signalhebel braucht also durch das Endfeld nicht gesperrt zu werden, er mufs sich nur im Augenblicke der Freigabe der rückliegenden Strecke in der Haltlage befinden. Dagegen wird er durch die Stationsblockfelder gesperrt gehalten, kann also nur mit ausdrücklicher Erlaubnis der Station gezogen werden.

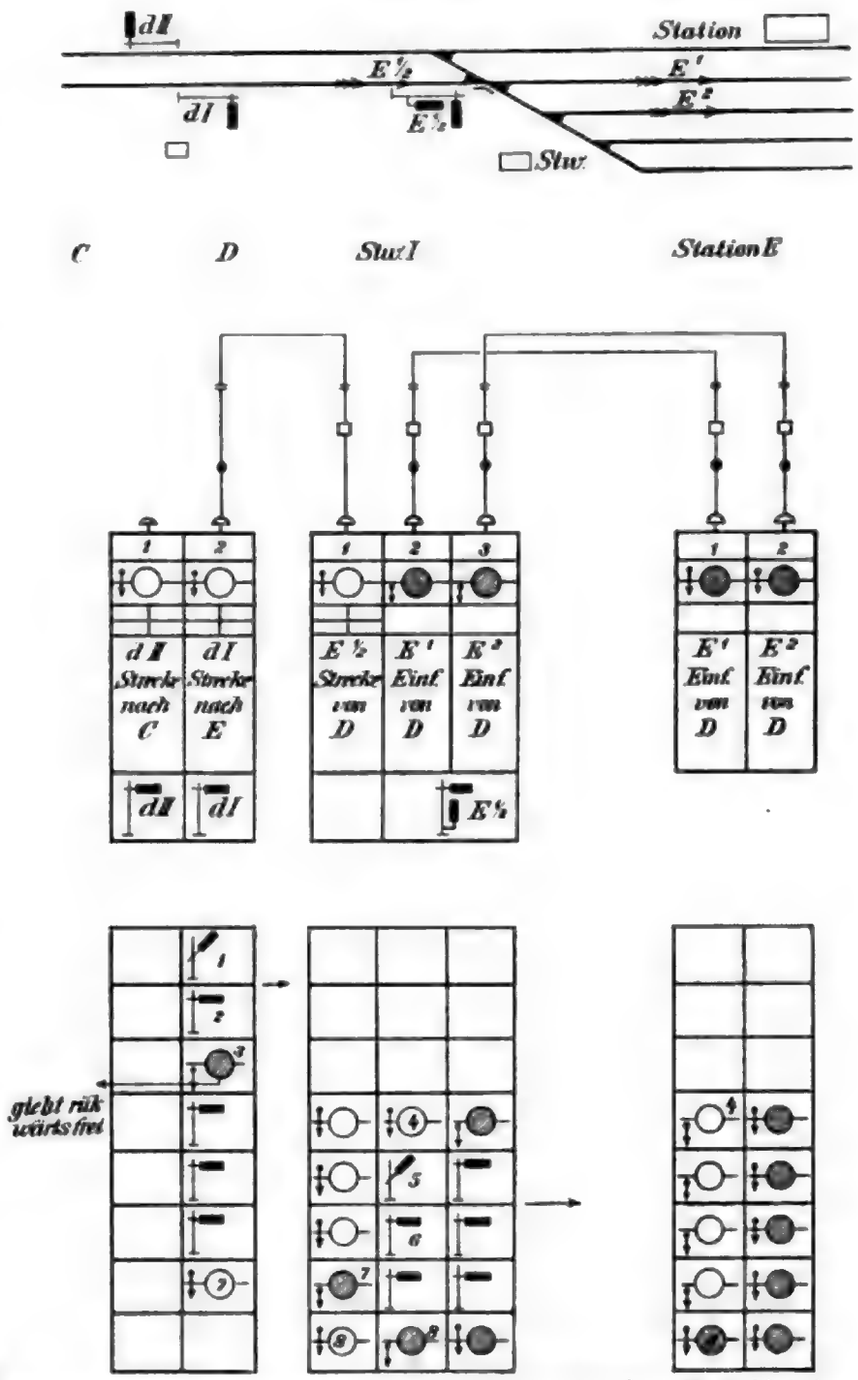
Die Wiederfreigabe des nach vollständig erfolgter Zugeinfahrt geblockten Streckenendfeldes (Vorgang 7 in der Textabb. 1029) kann hier wieder, wie auf S. 949 beschrieben, durch besondere Entblockungstasten, oder durch die in Textabb. 1028 dargestellte Einwirkung des rückliegenden Streckenblockfeldes, durch Vorblocken (S. 950) erfolgen. Sind als Stationsblockwerke Wechselstromblockwerke der Bauart Siemens & Halske vorhanden, so kann die Wiederfreigabe auch dadurch erfolgen, dafs man die zur Wiederblockung des Abschlufssignales benutzten Wechselströme zunächst

Digitized by Google

durch das Endfeld schickt und dieses somit frei giebt. Wendet man dieses Mittel an, so kann man leicht eine weitere Vervollkommnung der Anlage herbeiführen. Das Endfeld befindet sich dann nämlich nur für die Zeit zwischen erfolgter Freigabe der rückliegenden Strecke und der Wiederblockung des Abschlufssignales mittels der Stationsblockung in geblocktem Zustande. Innerhalb dieser Zeit ist es aber niemals erforderlich, das Abschlufssignal in die Fahrtstellung zu bringen. Man kann daher in diesem Falle an Stelle der Druckstange die Riegelstange des Endfeldes in den Signalhebel eingreifen lassen, diesen also verriegeln. Damit erhält man ohne Aufwand besonderer Kosten eine Einrichtung, die die Benutzung der Stationsblockung nach jedesmaliger Einfahrt eines Zuges erzwingt. Dabei hat diese Einrichtung nicht die Nachtheile der sonst wohl für diesen Zweck verwendeten Signalwiederholungssperren, da sie das Signal nicht wahllos nach jeder Bewegung sperrt; es tritt vielmehr die Sperre erst ein, nachdem ein Zug eingefahren und die Strecke entblockt ist.

In der Reihenfolge der Signalvorgänge (Textabb. 1029) ergiebt sich als Folge der Bedeutung des Abschlufsmastes als Blocksignal für den rückliegenden Streckenabschnitt, dafs die Strecke nach Herstellung des Haltsignales zur Deckung des eingelassenen Zuges (Ziffer 6) zunächst freigegeben, d. h. das Endfeld bedient wird (Ziffer 7). Ihre zwangläufige Festlegung ist aber mit Rücksicht auf das bei

Fig. 1029.

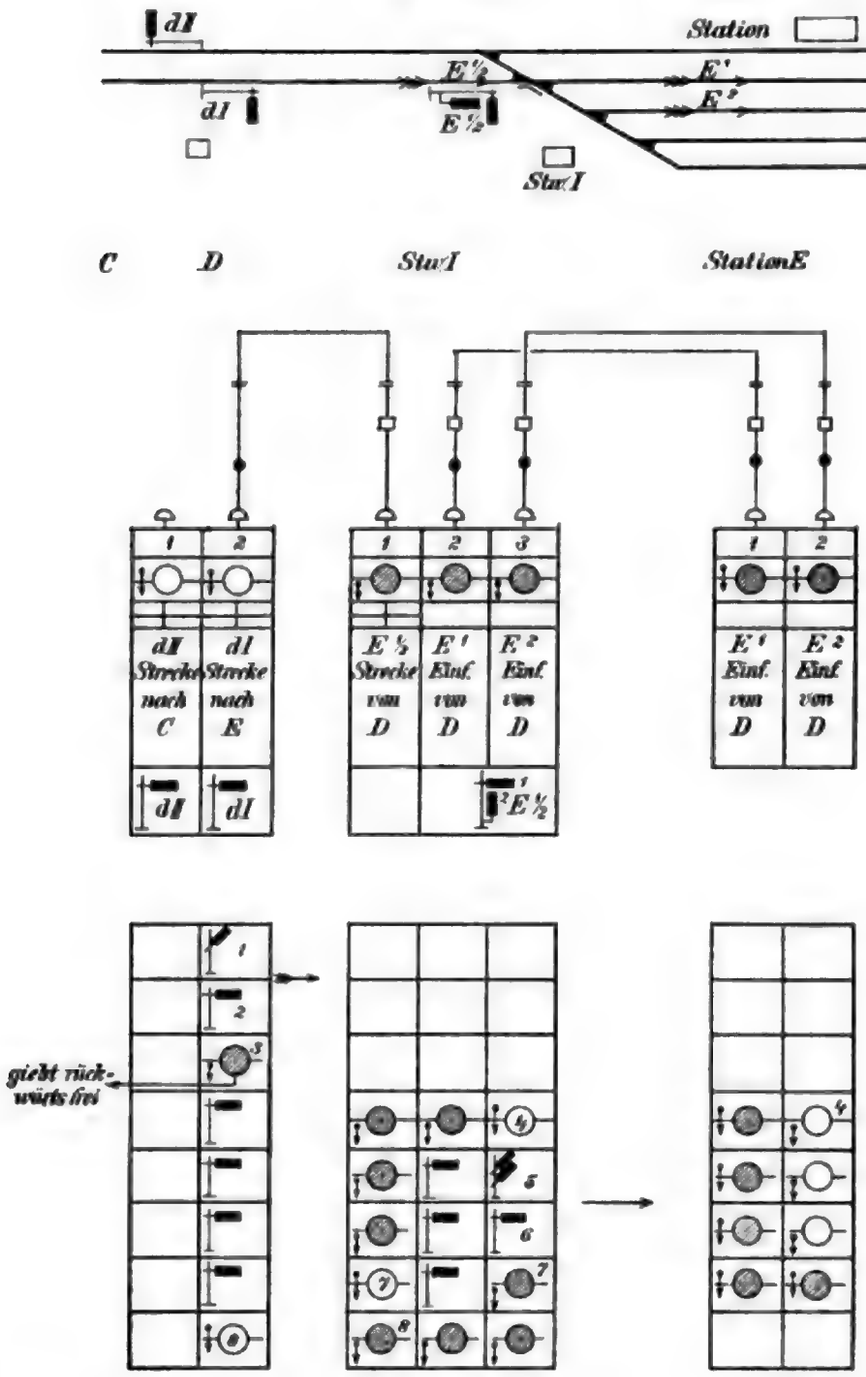


Endfeld bei von der Station geblockten Einfahrtsignalen, Endfeld beim Aufsenblocke.

Digitized by Google

der Behandlung des Anfangsfeldes bereits erwähnte Zurückfordern einer Signalfreigabe durch die Station vor beendigter Zugfahrt nicht zulässig. Vielmehr mufs die Befolgung eines solchen Gegenbefehles, d. h. das Wiederblocken des zu Unrecht

Fig. 1030.



Wie Textabb. 1029; der Aufsenblock macht durch Blockung des Abschlufssignales das Streckenfeld durch Verwandelung in „weifs" bedienbar.

freigegebenen Signales ohne vorhergehende Streckenfreigabe vorgenommen werden können. Eine Störung der Signalgebung wird hierdurch nicht herbeigeführt, da das in der Ruhelage befindliche Endfeld nach wie vor weifs bleibt, und die in

Digitized by Google

Wirksamkeit stehende Druckknopfsperre eine unberechtigte Streckenfreigabe verhindert, sofern der erste zum Widerrufe gebrachte Signalauftrag noch nicht befolgt war. War dagegen die Signalstellung bereits vorgenommen, so mufs das zu Unrecht frei gegebene Signal zur Wiederblockung nothwendig zuvor auf „Halt“ gebracht, d. h. der Zustand hergestellt werden, der bei der Einrichtung der Druckknopfsperre die sofortige Streckenfreigabe nicht nur ermöglicht, sondern bei der regelmäfsigen Signalfolge auch zur unmittelbaren Folge hat. Die hierin liegende Gefahr läfst sich nur beseitigen, wenn das Zurückfordern einer einmal erfolgten Blockfreigabe unbedingt ausgeschlossen ist. Die unvermeidlichen Unregelmäfsigkeiten des Betriebes, wie Zugverspätungen, oder unvermuthet eingetretene Fahrthindernisse machen jedoch, ganz abgesehen von möglichen Irrungen in der Signalfreigabe, einen solchen unbedingten Ausschlufs der Zurücknahme einer Signalfreigabe unmöglich, und für alle derartigen Fälle ist es erforderlich, dafs das Wiederblocken des Signalhebels unbedingt ohne die Handhabung des Endfeldes vorgenommen wird.

Wegen solcher aufsergewöhnlicher Vorkommnisse, die bei Unachtsamkeit des Signalwärters schwere Gefährdungen des Streckenbetriebes zur unmittelbaren Folge haben können, hat man vorgeschlagen, die Streckenfreigabe von der Zustimmung der Station abhängig zu machen, oder sogar die Blockung des Endfeldes dem Signalwärter zu entziehen. Zu diesem Zwecke soll die Streckenblockleitung des Endfeldes über die Station geführt und daselbst mit einem Ausschalter versehen werden, durch den die Streckenleitung vor dem Zurückfordern einer Signalfreigabe zu unterbrechen ist[669]). Diese Unterbrechung der Streckenleitung kann auch zwangläufig gestaltet werden, wenn der Befehl zur Zurückgabe einer Signalfreigabe, Alarmsignal, stets in bestimmter Weise auf besonderer Leitung ertheilt wird.

Ein anderes Verfahren wendet bei der Bedienung von Endfeld und Aufsenblockfeld die umgekehrte Reihenfolge an, dergestalt, dafs nach Herstellung des Haltsignales am Abschlufsmaste zunächst nur das freigewordene Aufsenblockfeld unter Festlegung des Haltsignales wieder geblockt werden kann, womit gleichzeitig der Farbenwechsel von roth in weifs im Streckenendfelde vollzogen wird (Textabb. 1030). Die Bedienung des letztern zur Streckenfreigabe kann daher stets nur als zweite, den Signalvorgang abschliefsende Handlung erfolgen und das Streckenfeld zeigt demgemäfs in der Ruhelage rothe Farbe[670]). Die Ausübung einer sperrenden Wirkung auf die Signalstellvorrichtung durch das Endfeld ist hierbei nicht erforderlich, da die Sperrung vor der Streckenfreigabe nothwendigerweise durch das Aufsenfeld vorgenommen werden mufs.

Diese Anordnung hat den Vortheil, dafs die Reihenfolge der Signalvorgänge zwangläufig festgelegt werden kann, denn auch beim Zurückfordern einer Signalfreigabe findet keine Abweichung von der regelmäfsigen Signalfolge statt, nur mufs der Abschlufs, das Blocken des Endfeldes, unterbleiben. Jedoch ist es auch hierbei nicht ausgeschlossen, dafs bei schon gezogenem und hierauf wieder auf „Halt“ gelegtem Signale, also bei aufser Wirksamkeit gebrachter Druckknopfsperre, auch der ganze Signalvorgang durch gewohnheitsmäfsiges Blocken des Endfeldes zu Unrecht

669) Stellwerk der Firma Zimmermann & Buchloh in der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

670) Scholkmann, Elektrische Streckenblockung. Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 503.

Digitized by Google

zum Abschlusse gebracht wird. Soll dies verhindert werden, so sind die gleichen Ausschalteinrichtungen erforderlich, wie bei der vorhergehenden Anordnung.

Für die preufsischen Staatsbahnen ist die erste Reihenfolge (Textabb. 1029) mafsgebend geblieben. Ausschlaggebend hierfür ist der Umstand, dafs die Sicherungsanforderungen für den Strecken- und Bahnhofsdienst wesentlich verschiedene sind, und die Streckenausnutzung durch die Bedürfnisse des aufserordentlich verschiedenartigen Bahnhofsverkehres nicht behindert sein darf. So ist es eine stets zu beachtende Anforderung des Bahnhofsdienstes, ein- und ausfahrende Züge baldmöglichst durch Haltsignale zu decken, die der Zugfahrt entsprechende Fahrstrafse dagegen noch in verriegelter Stellung zu belassen, um die Möglichkeit einer vorzeitigen Weichenbewegung zu verhindern. Dies ist die Veranlassung gewesen, weshalb die Signalstelleinrichtungen bei den Sicherheitsstellwerken in Signalzughebel und Fahrstrafsenhebel zerlegt sind, und die Stationsfreigabe-Einrichtungen ausschliefslich auf die Fahrstrafsenhebel bezogen werden. Die Abhängigkeit der Bedienung des Endfeldes von dem Voraufgehen der Ruhestellung der Fahrstrafsenhebel und deren Wiederblockung bedeutet daher je nach dem Bahnhofsumfange eine mehr oder weniger weitgehende Behinderung des Streckendienstes. Der rückwärts vom Bahnhofe liegende Streckenabschnitt ist thatsächlich frei, sobald der zugelassene Zug in vollem Umfange an dem Abschlufssignale vorbeigefahren ist, und das hierauf hergestellte Haltsignal bezeichnet den Zeitpunkt für die unmittelbar anschliefsende Streckenfreigabe, wobei allerdings Voraussetzung ist, dafs Einrichtungen vorhanden sind, die den Fahrstrafsenhebel so lange in der gezogenen Stellung festhalten, bis der Zug den Stellwerksbezirk vollständig durchfahren hat.

Das Streckenendfeld ist daher im Gegensatze zu den Aufsenblockfeldern lediglich zu dem Signalzughebel in Beziehung zu bringen, und der Fahrstrafsenhebel kann zur weitern Sicherung des Zuglaufes innerhalb des Bahnhofes unabhängig von der Streckenfreigabe für die Fahrstrafsensicherung in der verschiedenartigsten Weise dienstbar gemacht werden.

Wenn man von den auf S. 955 erwähnten besonderen Einrichtungen zur Verhinderung der gewohnheitsmäfsigen Bedienung des Streckenendfeldes vor dem Wiederblocken eines zu Unrecht freigegebenen Signales keinen Gebrauch macht, so empfiehlt es sich, die Blockwärter anzuweisen, dafs sie beim Eintreffen des Alarmsignales nur das etwa schon gezogene Einfahrtsignal sofort wieder in die Haltstellung zurückbringen, aber keine der beiden Blocktasten des Streckenendfeldes und des freigegebenen Aufsenblockfeldes berühren, und das freigegebene Aufsenblockfeld erst nach weiterer Verständigung mit der Station durch Morse oder Fernsprecher wieder block. Man darf annehmen, dafs hierdurch der gedankenlosen, unzeitigen Bedienung des Streckendfeldes vorgebeugt wird.

Die Druckknopfsperre kann entweder auf mechanischem Wege durch die Bewegung des Signalstellhebels auf „Fahrt“ und zurück auf „Halt“ aufser Wirksamkeit gesetzt werden, oder ihre Auslösung geschieht unter Mitwirkung des Zuges auf elektrischem Wege mittels Schienenstromschlusses. Die erste Einrichtung erscheint ausreichend für alle Blockzwischenfelder zweigleisiger Strecken, bei denen Abweichungen von der regelmäfsigen Signalfolge ausgeschlossen und ebenso Verwechselungen der vorbeifahrenden Züge nicht zu befürchten sind. Dasselbe gilt von den mit dem Anfangsfelde in Beziehung stehenden Ausfahrtsignalen, bei denen die

Digitized by Google

Druckknopfsperre lediglich Störungen der Signalfolge durch vorzeitiges Blocken verhindern soll. Von wesentlicher Bedeutung dagegen ist die Auslösung der Druckknopfsperre durch den Zug bei dem Endfelde, und unbedingt erforderlich ist sie beim Zusammenlaufe mehrerer Bahnlinien, sowie bei den Blockzwischenfeldern vier- und mehrgleisiger Bahnen. Einrichtungen dieser Art, wie sie im Bezirke der Eisenbahndirektion Berlin auf Strecken mit besonders starkem Verkehre, der Berliner Stadtbahn, Wannseebahn, mehrfach zur Ausführung gebracht sind, sind auch geeignet, die vorerwähnte, unrechtmäfsige Streckenfreigabe beim Zurückfordern einer Signalerlaubnis zu verhindern. Die Auslösung der Druckknopfsperre kann hierbei nur eintreten, wenn ein Fahrzeug während der Fahrtstellung des Signales den Schienenstromschlufs befährt, der bei dem Siemens'schen Quecksilberschlusse[671]) durch die Durchbiegung der Schiene beim Befahren bethätigt wird. Durch die Fahrtstellung des Signales einerseits und den Stromschlufs anderseits wird der Stromweg einer Ortsbatterie je nach der Schaltungsweise geöffnet, oder geschlossen, und die Druckknopfsperre in solcher Weise ausgelöst, dafs die Blockung des Endfeldes nach Herstellung des Haltsignales vorgenommen werden kann. Fehlt eine der vorstehenden Bedingungen für die Auslösung der Sperre, stand also nur das Signal auf „Fahrt", ohne dafs zugleich der Stromschlufs befahren wurde, so bleibt die Sperre auch nach hergestelltem Haltsignale unverändert bestehen. Ebenso kann der Stromschlufs bei „Halt" am Maste jederzeit, z. B. bei Verschiebearbeiten, ohne Wirkung auf das Blockwerk befahren werden. Das Zurückfordern einer Signalfreigabe bleibt also ungefährlich, auch wenn der gegebene Signalauftrag bereits die Fahrtstellung des betreffenden Signales zur Folge gehabt hat, so lange wenigstens, als der Schienenstromschlufs durch andere äufsere Einflüsse zuverlässig verhindert bleibt.

Es wird zwar behauptet, die Auslösung der Druckknopfsperre durch Mitwirkung des Zuges vermittels der Schienenstromschlüsse sei kein unbedingt untrügliches Mittel gegen unrechtmäfsige Streckenfreigabe[672]), auch kann sie den Signalmann von der fortgesetzten Beobachtung des Zuglaufes und der Feststellung des Schlufssignales am Zuge nicht entbinden, immerhin aber ist durch die Einrichtung der Schienenstromschlüsse eine Sicherung gegen vorzeitige Streckenfreigabe gegeben, auf die namentlich bei vier und mehrgleisigen Bahnen sowohl für die Zwischenfelder, als auch für die Streckenendfelder kaum verzichtet werden kann.

Weitere Bestrebungen dagegen, wie z. B. die, bei Verwendung der Schienenstromschlüsse das Endfeld ganz wegzulassen, erscheinen nur berechtigt, wo die Betriebs- und örtlichen Verhältnisse gestatten, die Ruhestellung des Fahrstrafsenhebels als Vorbedingung für die Auslösung der Druckknopfsperre oder für die Bedienungsfähigkeit des Endfeldes zu verlangen, was in der Regel nur bei einfachen Zwischenstationen zutreffen wird. Ueberall da, wo diese Annahme nicht zutrifft, weil die Verhältnisse es nothwendig machen, die Auslösung der Druckknopfsperre mit der Haltstellung des Signales nach Vorbeifahrt des Zuges fertig abzuschliefsen, und zwar gleichviel, ob die Druckknopfsperre mit oder ohne Mitwirkung des

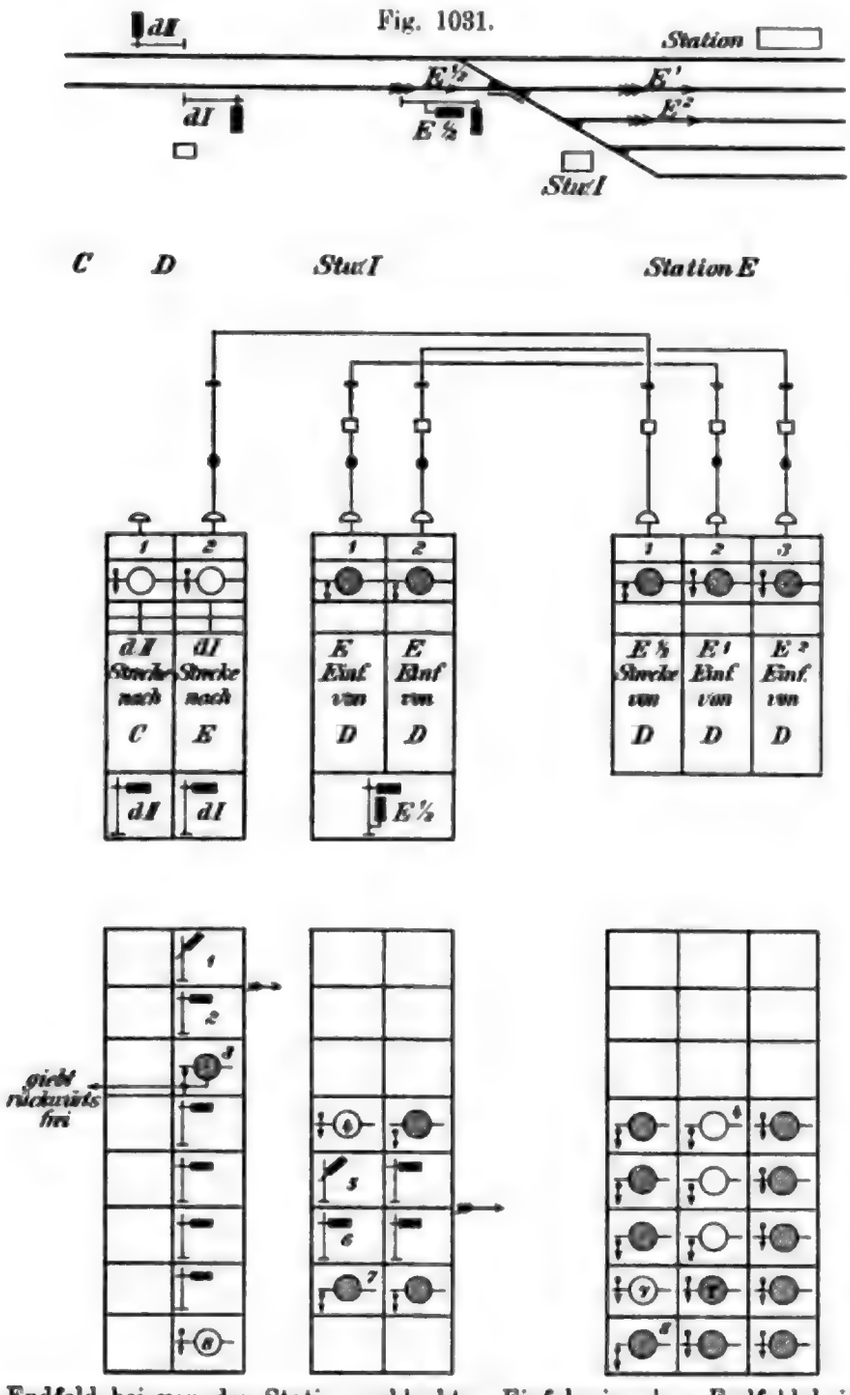
671) Organ 1887, S. 85.

672) Herr. Erhöhung der Betriebssicherheit durch elektrische Schienenkontakte (Pedale). Centralbl. d. Bauerw. 1897, S. 176.

Digitized by Google

Zuges in Gestalt einer Sperrklinke oder durch Leitungschaltung zum Auslösen gebracht wird, erscheint ein solches Vorgehen nicht am Platze. Hier findet vielmehr die in der Textabb. 1029 dargestellte, als naturgemäfs zu bezeichnende Reihenfolge der Bedienungen von Endfeld und Aufsenblockfeld ihre Begründung in der beschriebenen Wirkungsweise der Druckknopfsperre, und es ist allein hierdurch ermöglicht, die Streckenfreigabe nach Vorbeifahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales zu bewirken, während der Fahrstrafsenhebel so lange in der gezogenen, die Weichen festlegenden Stellung verbleibt, wie die Betriebs- und Sicherungseinrichtungen für den Bahnhofsverkehr dies erforderlich machen.

Fig. 1031.



Endfeld bei von der Station geblockten Einfahrsignalen, Endfeld beim Stationsblocke.

8. β) Endfeld beim Stationsblocke.

Wenn die Betriebsverhältnisse eines Bahnhofes ausnahmsweise die Anordnung des Streckenendfeldes bei der Station nothwendig machen, so mufs das Streckenfeld selbstverständlich in solche Abhängigkeit von dem Stationsblockegebracht werden, dass die Streckenfreigabe erst erfolgen kann, nachdem der Zug am Abschlufssignale vorbeigefahren ist. Dies wird dadurch erreicht, dafs der Stellwerkswärter das von der Station freigegebene Feld des Aufsenblockes nach Vorbeifahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales erst wieder blocken mufs, bevor das Streckenendfeld am Stationsblockwerke bedient werden kann. Die Reihenfolge der Vorgänge ist in der Textabb. 1031 dargestellt.

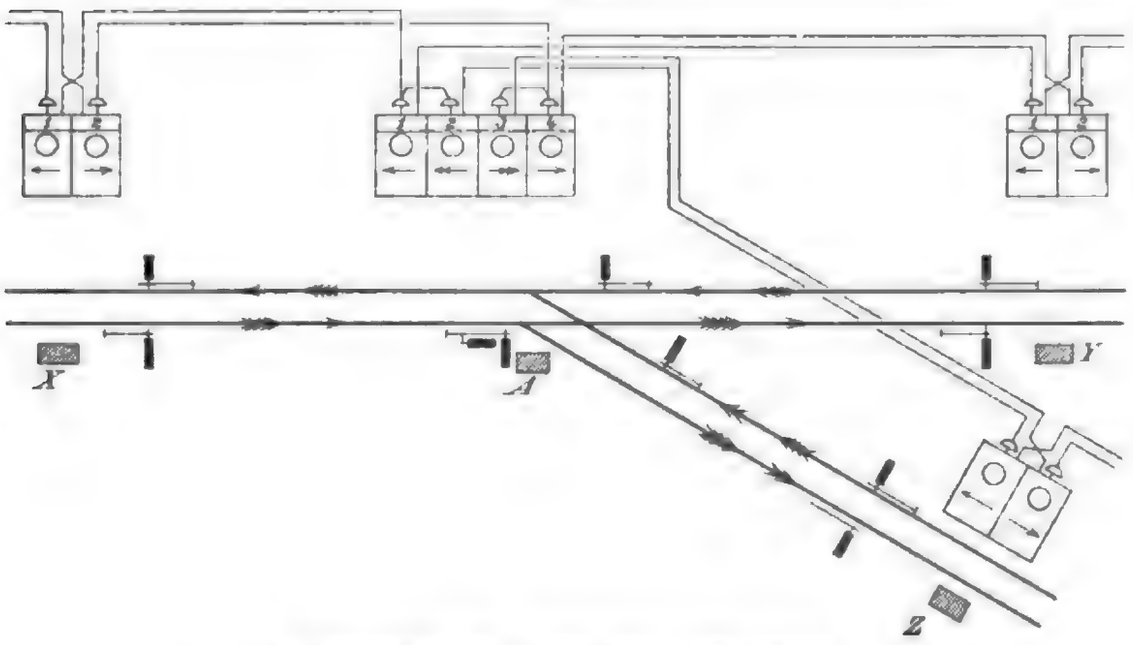
Digitized by Google

c) 9. Reihenfolge und Wirkungsweise der Signalvorgänge bei Abzweigungen.

Aehnlich, wie bei den Bahnhöfen, stellen sich die Anforderungen der Streckensicherung bei den Abzweigungen auf freier Strecke, deren Abschlufs durch eine Blockstation mit entsprechender Signalausrüstung zu bewirken ist.

Der Abschlufs für die Fahrten gegen die Spitze erfordert nach Textabb. 1032 ein zweiarmiges Signal und für die Fahrten mit der Spitze zwei einarmige Signale, die sämmtlich als Blocksignale zu behandeln sind. Das zugehörige Blockwerk erhält vier Felder. Von den beiden für die Fahrten gegen die Spitze, 3 und 4, dient 4 als Durchgangsblockfeld für die auf der Hauptstrecke verbleibenden, durchgehenden Züge. Es wird demgemäfs, wie jedes andere Zwischenfeld zur Bedienung frei, nachdem der obere Arm des zweiarmigen Mastes auf „Fahrt" und wieder auf „Halt" gebracht ist. Der Farbenwechsel an dem Durchgangsfelde vollzieht sich in üblicher Weise in regelmäfsiger Wiederkehr von Signalgeben und

Fig. 1032.



Einrichtung einer Blocklinien-Abzweigung.

Signalempfangen. Das Feld 3 für die Abzweigung ist unabhängig von 4 und wird zur Bedienung frei, wenn das zweiarmige Signal auf „Fahrt" und wieder auf „Halt" gestellt ist. Sein Farbenwechsel erfordert, wenn die Abzweigung nicht für Streckenblockung eingerichtet ist, das Anbringen einer besondern Auslösetaste, die unmittelbar vom Signalwärter bedient wird. Beide Felder üben bei ihrer Blockung den gleichen Einfluſs auf das rückwärts liegende Streckenfeld aus.

Die beiden Felder 1 und 2 für die Fahrten mit der Spitze erhalten nach der Art der Anfangsfelder Druckknopfsperren und Hebelsperren für die beiden einarmigen Signale. Im Uebrigen ist das Feld für die Durchfahrt auf der Hauptstrecke ebenso zu schalten, wie sonstige Zwischenfelder, nur mit dem Unterschiede, dafs es in ähnlicher Weise, wie bei den Ausfahrtsignalen (S. 941), bei seiner Bedienung an beiden Signalen die Hebelsperre beseitigt, und dafür beide elektrisch

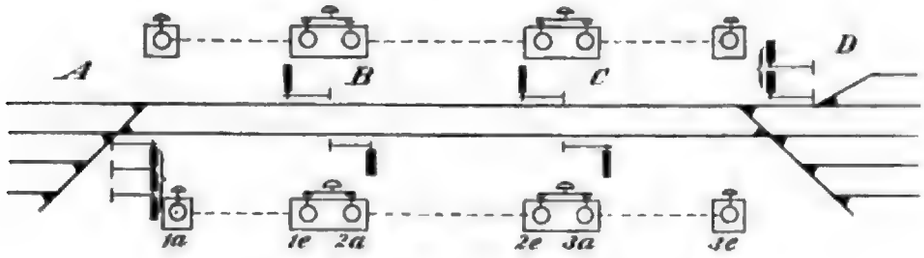
Digitized by Google

festlegt. Dasselbe gilt von dem Streckenfelde der einmündenden Bahn, nur dafs bei diesem beim Fehlen einer anschliefsenden Blockstrecke, wie beim Anfangsfelde, keine Rückmeldung stattfindet. Nur das jeweilig bediente Feld erhält die rothe Farbe, während das andere weifs und unter Druckknopfsperre bleibt. Beim Eintreffen der Rückmeldung von der vorliegenden Blockstation wird das rothe Feld weifs, so dafs je nach Bedarf das eine, oder das andere Signal auf „Fahrt" gestellt werden kann. Ist jedoch eine Signalbewegung vorgenommen, also ein Zug von der Hauptstrecke oder von der einmündenden Nebenstrecke in die vorliegende Strecke eingelassen, so sind beide Signale zunächst durch die Hebelsperre und danach durch das geblockte Streckenfeld auf „Halt" festgelegt, so dafs eine erneute Signalbewegung erst nach Eingang der Freigabe von der nächsten Blockstation der Hauptstrecke vorgenommen werden kann.

c) 10. Die Blockung mit Vormeldung, viertheilige Blockwerke.

Durch die Firma Siemens & Halske ist neuerdings für Bahnen mit lebhaftem Verkehre eine Blockung zur Anwendung gebracht, die sich von der bisher beschriebenen dadurch unterscheidet, dafs grundsätzlich für jeden Bahnabschnitt zwei Blockfelder, und zwar je eines am Anfange und am Ende des Abschnittes

Fig. 1033.



Viertheilige Blockwerke, Vormeldung.

für jede der beiden Zugrichtungen zur Verwendung kommen. Hierbei werden also die Blockzwischenstationen mit vier Feldern ausgerüstet, wodurch allerdings eine nicht unbeträchtliche Vermehrung der Blockfelder eintritt.

Der Grundgedanke dieser Einrichtung beruht darauf, dafs bei freier Strecke das Anfangsfeld, z. B. 2_a (Textabb. 1033), und damit das mit diesem in Verbindung stehende Signal frei ist, während das zugehörige Endblockfeld 2_e geblockt ist. Beide Felder zeigen in diesem Zustande weifse Fenster. Sobald ein Zug in die Strecke BC eingefahren ist, wird das Anfangsfeld 2_a unter gleichzeitiger Festlegung des Signales geblockt, wobei das Endblockfeld 2_e frei wird; beide Felder zeigen alsdann rothe Fenster. Durch Blocken des Endfeldes nach Vorüberfahrt des Zuges wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Für einen Zug von A nach B ergiebt sich hiernach folgende Reihenfolge der Blockhandhabungen.

1. A zieht das Ausfahrtsignal, legt dieses nach Ausfahrt des Zuges wieder in die Haltstellung zurück und blockt es; die Felder 1_a und 1_e werden roth.

2. Der Wärter in B sieht an dem Farbenwechsel des Fensters 1_e, dafs ein Zug von A abgefahren ist, und zieht das Signal, falls dies nicht schon früher

Digitized by Google

geschehen ist. Nach Vorbeifahrt des Zuges schlägt der Wärter das Signal ein und blockt Feld 1_e, wodurch das Feld 1_a in A wieder frei wird, und 2_a, wodurch sein Signal geblockt, Feld 2_e in C frei wird: Vormeldung nach C. Da die Ausfahrt aus einer Blockstrecke für Blockzwischenstationen gleichbedeutend ist mit der Einfahrt in die nächste, so sind die beiden Blockfelder 1_e und 2_a mit einander gekuppelt, so dafs beide stets gleichzeitig bedient werden.

3. Sobald der Zug an C vorbeigefahren ist, schlägt der Wärter daselbst das Signal ein und blockt mittels Doppeltaste die Felder 2_e und 3_a, wodurch zugleich in B das Signal freigegeben wird, und in D die Vormeldung erfolgt.

4. Nach Vorbeifahrt des Zuges in D blockt der Wärter daselbst das Feld 3_e, wodurch das Signal in C wieder freigegeben wird.

Bei dieser Anordnung ergiebt sich also folgende einfache Regel:

Strecke frei, Signal frei, Blockfenster weifs; Strecke besetzt, Signal geblockt, Blockfenster roth.

Bei dieser Blocktheilung wird auf den Zwischenstationen die richtige Reihenfolge in der Blockbedienung ohne Weiteres dadurch erzwungen, dafs Endblockfeld und Anfangsblockfeld zweier benachbarter Zwischenblockstrecken gekuppelt sind. Daher kann die rückliegende Strecke nur unter gleichzeitiger Blockung der vorliegenden freigegeben werden. Dies ist ein Vorzug gegenüber der zweitheiligen Blockanlage, bei der es immerhin vorkommen kann, dafs der Wärter das Signal nach Vorbeifahrt eines Zuges zu spät, nämlich erst dann blockt, wenn der Zug bereits die nächste Station erreicht hat und von dieser durch Blockung gedeckt ist; in diesem Falle kann das zu spät geblockte Feld nicht mehr frei werden, und dann mufs jedesmal ein Eingriff in das Blockwerk erfolgen, oder ein Zug mufs auf besondern Befehl am Haltsignale vorbeifahren.

Auf den Blockendstationen ist dagegen bei den Vierfelder-Blockwerken ebensowenig, wie bei den zweitheiligen ein Zwang zur Rückstellung des Ausfahrtsignales vorhanden; die Anfangsfelder müssen daher ebenfalls mit Hebelsperre und gegebenen Falles mit selbstthätiger Rückstellung des Ausfahrtsignales durch den Zug (S. 947) versehen werden.

Die Endfelder der Strecken 1_e, 2_e und 3_e sollen geblockt werden, nachdem der Zug den betreffenden Streckenabschnitt vollständig verlassen hat. Die Feststellung, ob dies der Fall ist, mufs in erster Linie dem Wärter überlassen werden. Da jedoch hierbei Irrthümer und Verwechselungen nicht ausgeschlossen sind, so erscheint es auch hier rathsam, die Bedienung des Endblockfeldes vom Zuge selbst abhängig zu machen. Dies geschieht mittels der elektrischen Druckknopfsperre (S. 935) in Verbindung mit einem Schienen-Stromschlusse (Textabb. 1034). Der Anker des Elektromagneten E verhindert die Bedienung des Endfeldes bis der Schienen-Stromschlufs S erreicht ist. An Stelle des auf gröfste Zuglänge hinausgeschobenen Schienenstromschlusses kann ein in nächster Nähe des Wärters befindliches, nicht leitend gelaschtes Schienenpaar in Verbindung mit einem Schienenstromschlusse Verwendung finden. Dann löst nicht die erste, sondern die letzte Achse des Zuges die Druckknopfsperre aus[673]). Näheres hierüber wird im Abschnitte IV mitgetheilt.

Wird von der Mitwirkung des Zuges abgesehen, so mufs man, wie bei den

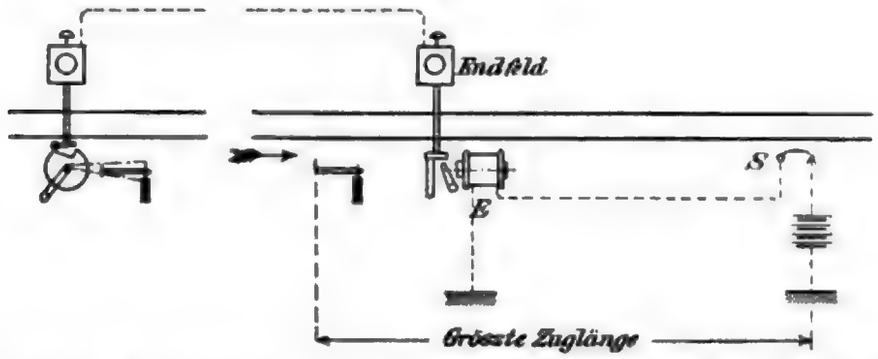
673) D. R. P. Nr. 84918.

Digitized by Google

zweitheiligen Blockwerken, die Druckknopfsperre anwenden, wobei man annimmt, dafs der Bewegung des Signales auf „Fahrt“ und zurück auf „Halt“ thatsächlich eine Vorüberfahrt des Zuges entsprochen hat.

Die Einfachheit der viertheiligen Blockung, die darin beruht, dafs die beiden zu einer Blockstrecke gehörigen Felder lediglich unter sich verbunden sind,

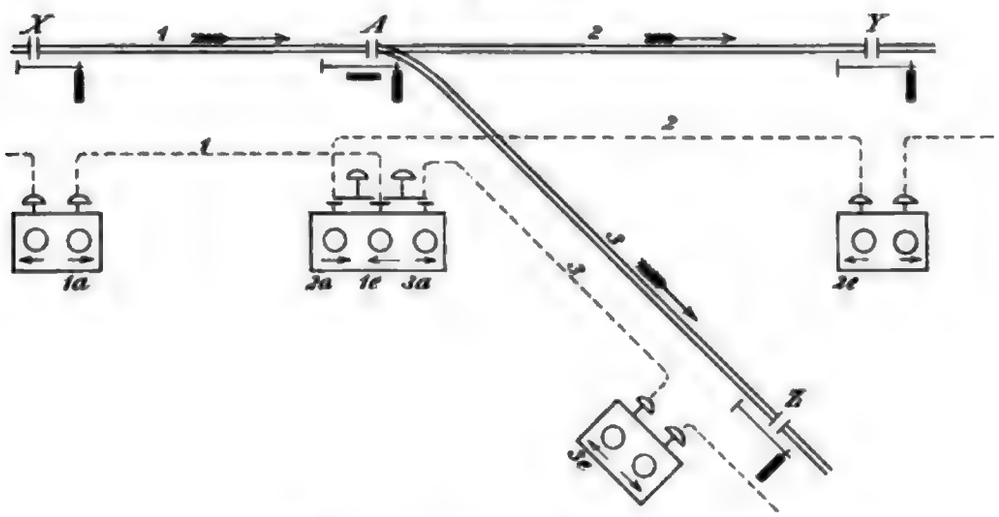
Fig. 1034.



Elektrische Druckknopfsperre mit Schienenstromschlufs beim Endblockfelde.

und dafs daher keinerlei besondere Schaltungen erforderlich sind, erleichtert die Einführung der Streckenblockung bei verwickelten Linienführungen sehr. So ergiebt sich z. B. bei Abzweigungen eine einfache Gestaltung der Streckenblockanlage.

Fig. 1035.



Viertheiliges Streckenblockwerk an einer Abzweigung.

X, Y und Z seien Stationen (Textabb. 1035) und A eine Abzweigung. Für jede der Strecken XA, AY und AZ sind je zwei Blockfelder vorhanden. Da A reine Durchgangstation ist, so wird wieder das Endfeld 1_a der Strecke XA mit den Anfangsfeldern 2_a und 3_a der Strecken AY und AZ gekuppelt, so dafs 1_a stets mitbedient wird, wenn 2_a oder 3_a geblockt wird.

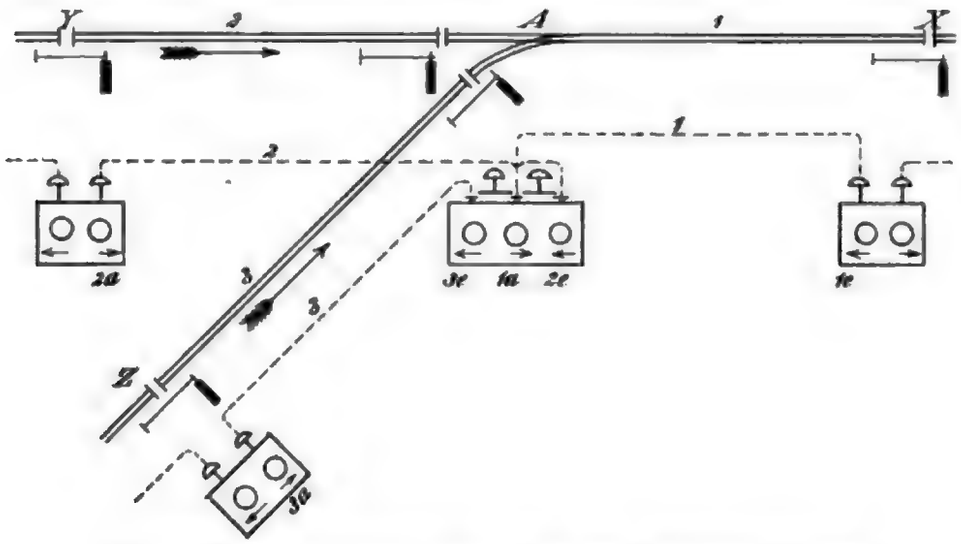
Bei der in Textabb. 1036 dargestellten Zusammenführung zweier Linien werden wieder für jede der bei A zusammentreffenden drei Strecken je zwei Blockfelder

Digitized by Google

vorgesehen. Von diesen sechs Feldern befinden sich drei, und zwar die Endfelder von XA und ZA und das Anfangsfeld von AX in der Abzweigungstelle A. Auch hier ist wieder eine Tastenkuppelung vorzunehmen, wie im vorigen Falle. Ein Vergleich mit Textabb. 1035 zeigt, dafs lediglich die End- und Anfangsfelder gewechselt haben.

Ist auf der Strecke AZ (Textabb. 1035) Streckenblockung nicht vorhanden, so fehlt bei der Abzweigungsstelle A das Feld 3_a, und wenn ein Zug die Strecke XAY durchfährt, werden mittels Doppeltaste die Felder 2_a und 1_e gleichzeitig be-

Fig. 1036.



Viertheiliges Streckenblockwerk an einer Zusammenführung.

dient, während der Druckknopf für das Feld 1_a allein gedrückt wird, wenn ein nach Z fahrender Zug die Strecke XA verläfst. Für die in Textabb. 1036 dargestellte, umgekehrte Zugrichtung fehlt dann in A das Feld 3_e, so dafs, wenn ein Zug von der mit Streckenblockung nicht versehenen Strecke ZA in die Strecke AX eingefahren ist, nur das Feld 1_a bedient wird, während die Felder 2_e und 1_a nach der Vorbeifahrt eines Zuges auf der Hauptstrecke gleichzeitig durch Doppeltaste bedient werden.

Die gewöhnlichen Blockzwischenstationen zweigleisiger Bahnen erhalten, wie erwähnt, vier Blockfelder, von denen je zwei gekuppelt sind. Löst man die Kuppelung und macht die Felder einzeln bedienbar, so erhält man die für Stationen mit Seitengleisen passende Anordnung, d. h. für Stationen, die zwar Ueberholungsgleise besitzen, für gewöhnlich aber als einfache Blockzwischenstationen, und nur in besonderen Fällen als Ueberholungstationen dienen. An den vier einzeln zu bedienenden Blockfeldern sind dann für jeden Zug zwei Handhabungen am Blockwerke auszuführen: Rückmeldung und Blockung, Vormeldung. Da diese Handhabungen aber nur in den seltenen Fällen erforderlich werden, wo Ueberholungen stattfinden, so hat man für solche Stationen zur Verminderung der Handhabungen besondere Blockwerke, Ueberholungsblockwerke, gebaut, die so eingerichtet sind, dafs die beiden Tasten einer Richtung gewöhnlich gekuppelt sind, dafs sie aber im Bedarfsfalle mit Hülfe eines Schlüssels entkuppelt und einzeln bedient werden können.

Digitized by Google

c) 11. Grundsätze für die elektrische Streckenblockung auf den preufsischen Staatsbahnen.

Zur Vervollständigung der vorstehenden Ausführungen, die im Wesentlichen den mehrfach angezogenen Grundsätzen für die Streckenblockung der preufsischen Staatseisenbahnen entsprechen, werden diese Grundsätze nachstehend in ihrem Wortlaute aufgeführt.

1. Durch die elektrische Streckenblockung wird bezweckt, jedes einen besetzten Streckenabschnitt deckende Signal einer Zugfolgestation so lange in der Haltstellung festzulegen, bis es von der folgenden Zugfolgestation freigegeben wird.

2. Zur Erreichung dieses Zweckes sind die Zugfolgestationen mit elektrischen Blockwerken auszurüsten, welche durch Leitungen verbunden, unter einander und mit den Signalen der eigenen Station in Abhängigkeit stehen.

3. Die Abhängigkeit der Blockwerke unter einander kann nicht fortlaufend durchgeführt werden; sie ist vielmehr auf denjenigen Stationen zu unterbrechen, auf welchen ein Ueberholen oder Umkehren der Züge stattfindet. Diese Stationen werden als Blockendstationen, ihre Blockwerke als Endblockwerke bezeichnet, während die dazwischen liegenden Zugfolgestationen Blockstationen und ihre Blockwerke Durchgangsblockwerke zu nennen sind.

4. Die Anzahl der zur Kennzeichnung der Vorgänge im Blockwerke dienenden Blockfelder, welche bei frei beweglicher Blocktaste weifse Scheiben zeigen sollen, ist so zu bemessen, dafs für jede Fahrrichtung ein Blockfeld, Streckenblockfeld, vorgesehen wird. Für jedes Streckenblockfeld ist ein Wecker anzubringen. Zu jedem Streckenblockfelde gehört mindestens ein abhängiges Signal, Blocksignal.

5. Auf Blockstationen, welche lediglich Zugfolgestationen sind, sind in der Regel die für die beiden Fahrrichtungen bestimmten Signalarme an einem gemeinsamen Maste anzubringen.

6. Sind die Blockstationen dagegen gleichzeitig Haltepunkte oder Haltestellen, so sind die beiden Signalarme an getrennten Masten anzubringen, welche stets als Ausfahrtsignale anzuordnen sind. Auf solchen Stationen etwa sonst noch vorhandene Signale sind nicht als Blocksignale anzuschliefsen.

7. Fällt die Blockstation mit der Abzweigung einer Bahn zusammen, so sind die daselbst nöthigen Deckungsignale als Blocksignale zu verwenden.

8. Auf jeder Blockstation mit Abzweigung ist mit Rücksicht auf die abzweigende Bahn auch dann, wenn diese nicht mit elektrischer Streckenblockung zu versehen ist, ein Endblockwerk aufzustellen, das mit dem Durchgangsblockwerke der durchgehenden Bahn in die erforderliche Abhängigkeit zu bringen ist.

9. Auf den Blockendstationen erhalten die Endblockwerke nur je ein Anfangsfeld für jedes von der Station ausgehende Streckenhauptgleis, auch wenn mehrere auf dasselbe weisende Ausfahrtsignale vorhanden sind, und nur je ein Endfeld für jedes daselbst einmündende Streckenhauptgleis, mag das Einfahrtsignal zur Kennzeichnung verschiedener Wege auch mehrarmig sein.

10. Die Endblockwerke sind in dem Dienstraume unterzubringen, von welchem aus die Bedienung der Blocksignale stattfindet. Etwa für nothwendig erachtete Ausnahmen sind in jedem Einzelfalle zu begründen.

11. Das Letztere gilt auch, wenn mit Rücksicht darauf, dafs die Rückmeldung der Züge nach Einführung der elektrischen Streckenblockung nur bis zum Endblockwärter gelangt, Einrichtungen für nothwendig erachtet werden, durch welche die Rückmeldungen nach dem Dienstraume des diensthuenden Stationsbeamten weiter gegeben werden können.

12. Behufs Verständigung bei Störungen in den Blockabhängigkeiten, oder bei besonderen Vorkommnissen ist auf jeder Blockstation ein Morseschreiber oder Telephon aufzustellen. Inwieweit dies auch für die Wärter der Endblockwerke auf Blockendstationen nöthig ist, bleibt von Fall zu Fall zu erwägen.

13. Weitere Sicherungen, wie Blockwerke mit Vormeldefeldern, oder Einrichtungen, welche eine Mitwirkung der Züge bezwecken, sind nur in Ausnahmefällen in Aussicht zu nehmen und dann besonders zu begründen.

14. Die Blockwerke sollen folgenden Anforderungen genügen:
   a) die Freigabe des Signales der vorhergehenden Station darf nur einmal möglich sein, nachdem der Wärter das Signal der eigenen Station auf „freie Fahrt“ und dann wieder auf „Halt“ gestellt hat.
   b) Das durch diese Freigabe des Signales der vorhergehenden Station gleichzeitig auf „Halt“ festgelegte Signal der eigenen Station darf erst nach Freigabe durch die folgende Station wieder stellbar werden.
   c) Der Farbenwechsel des Endfeldes auf Blockendstationen, welcher nach Freigabe der vorhergehenden Blockstrecke erforderlich wird, ist beim Vorhandensein einer Stationsblockung durch den Aufsenblock zu bewirken. Letzterer tritt dabei an Stelle des fehlenden folgenden Streckenblockes. Ist eine Stationsblockung nicht vorhanden, so ist der Farbenwechsel mittels besonderer Vorrichtung von dem Endblockwärter zu bewirken. Liegt ausnahmsweise die Bedienung des Einfahrtsignales einem andern Beamten ob, so ist dieser durch geeignete Vorrichtungen bei dem Farbenwechsel des Endfeldes zu betheiligen.

15. Während die Stellhebel der Einfahrtsignale auf Blockendstationen und diejenigen der Signale auf Blockstationen unter Beachtung der Bestimmungen unter 14 a) und b) so einzurichten sind, dafs ihre Festlegung lediglich durch das Blockwerk erfolgt, sind die Stellhebel der Ausfahrtsignale auf Blockendstationen mit solchen Einrichtungen zu versehen, dafs bei Einziehung eines Fahrsignales sämmtliche auf dasselbe Streckenhauptgleis weisende Ausfahrtsignale selbstthätig in der Ruhelage verschlossen werden, und so lange festgelegt bleiben, bis ihre Freigabe von der folgenden Blockstation aus auf elektrischem Wege erfolgt.

16. Die Einrichtungen für die elektrische Streckenblockung treten zu den vorhandenen Sicherheitseinrichtungen hinzu. Die Herstellung einer Abhängigkeit zwischen diesen beiden Einrichtungen ist, soweit sie vorher nicht als nothwendig bezeichnet ist, nur dann in Aussicht zu nehmen, wenn dadurch eine Vereinfachung herbeigeführt, oder ohne Aufwendung in's Gewicht fallender Kosten eine Verbesserung der Sicherheitseinrichtungen erzielt werden würde, was gegebenen Falles besonders zu begründen ist.

17. Die vorstehenden Grundsätze finden auf die bereits vorhandenen elektrischen Streckenblocksicherungen nur in soweit Anwendung, als ein Bedürfnis zur Verbesserung der bestehenden Anlagen eintritt, oder beabsichtigte Aenderungen Gelegenheit und Veranlassung zur Durchführung der neuen Bestimmungen geben.

Mit Rücksicht auf die lebhaften Erörterungen, die die Streckenblockungseinrichtungen nach Erlafs der „Grundsätze“ gefunden haben, und auf die theilweise unrichtige Auffassung der letzteren, ist auf den Tafeln XIII und XIV das Gesammtbild einer Streckenblocklinie zwischen den beiden Endstationen A und E mit drei Zwischenstationen von verschiedenartiger Signalausrüstung zur Darstellung gebracht. Die Tafel XIII, die im Wesentlichen einer Druckschrift der Firma Zimmermann & Buchloh entnommen ist[674]), entspricht in ihren Einzelheiten genau den „Grundsätzen“, während Tafel XIV die elektrische Streckenblockung mit viertheiligen Blockwerken mit Einrichtungen für die Mitwirkung des Zuges für die auch auf Tafel XIII angenommene Bahnstrecke darstellt.

674) Die mechanischen Einrichtungen der Signalstellwerke nach dem System Zimmermann & Buchloh zur Herstellung elektrischer Streckenblockung. Berlin 1895. Im Selbstverlage der Verfasser.

Digitized by Google

III. d) Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen.

Die sämmtlichen bisher beschriebenen Einrichtungen beziehen sich auf zweigleisige Bahnen, auf eingleisigen wird die Einschaltung von Blockzwischenstationen nicht oft in Frage kommen, und für den Verkehr von Bahnhof zu Bahnhof ist die Verständigung mittels der gewöhnlichen Morseschreiber im Allgemeinen ausreichend.

Soweit sich bei lebhaftem Verkehre Blocksignaleinrichtungen als erforderlich erweisen, empfehlen sich hierfür dreitheilige Blockwerke der Firma Siemens & Halske[675]) für jede Seite der Ueberholung- und Kreuzungstationen in Verbindung mit Aus- und Einfahrtsignalen.

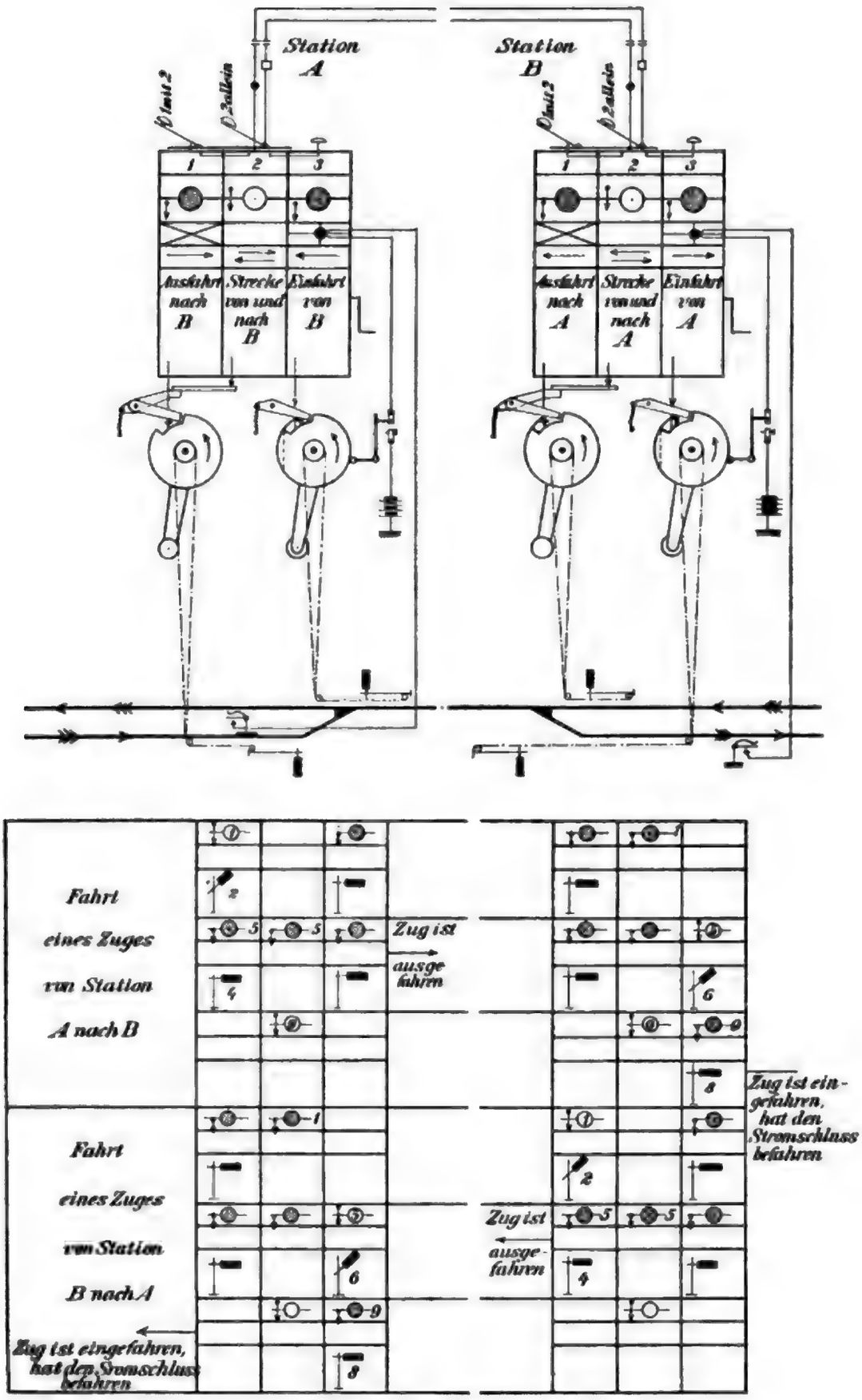
In dem Ruhezustande der in Textabb. 1037 dargestellten Einrichtung, bei dem sich kein Zug auf der Strecke befindet, zeigen die dem Anfangs- und Endfelde zweigleisiger Strecken entsprechenden Blockfenster 1 und 3 beider Vorrichtungen rothe Farbe, d. h. sämmtliche Signale sind in der Haltstellung geblockt. Die Blockfenster 2 beider Vorrichtungen zeigen weifs und sind demgemäfs zur Bedienung frei. Wecktasten und Wecker sind in üblicher Weise zur gegenseitigen Verständigung, zum Vorwecken, Vormelden, vorhanden. Soll ein Zug von A nach B abgesandt werden, so wird er zunächst der Station B von A vorgemeldet. Bei Annahme des Zuges blockt B das bisher weifse Feld 2, wodurch einerseits das Ausfahrtsignal in B, das sich bereits unter Verschlufs von Feld 1 daselbst befindet, aufserdem noch durch das Feld 2 geblockt, und anderseits das Feld 1 in Station A entblockt, und dadurch das Ausfahrtsignal daselbst zur Fahrtstellung freigegeben wird. Der Ausfahrtsignalhebel ist mit der Hebelsperre versehen, so dafs er sich nach einmaliger Fahrt- und Haltstellung des Signales selbstthätig festlegt. Die Erlaubnis zu einer Zugfahrt in entgegengesetzter Richtung kann nunmehr nicht ertheilt werden, weil das Zustimmungsfeld 2 der Station A beim Freigeben des Ausfahrtfeldes von der Leitung abgeschaltet wird. Nach erfolgter Ausfahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales blockt A mit dem Blockknopfe 1 das Feld 1 und ersetzt hierbei die mechanische Festlegung des Hebels durch die elektrische Sperre. Beim Niederdrücken des Blockknopfes 1 wird aber auch die Blockstange des Feldes 2 nach abwärts geführt und die Einrichtung geblockt. Gleichzeitig hiermit wird Blockfenster 3 in B entblockt und das Einfahrtsignal daselbst zur Fahrtstellung freigegeben. Ist der Zug in B eingefahren, so ist das Einfahrtsignal daselbst nach Haltstellung mittels des Blockknopfes 3 wieder zu blocken. Zur Erzwingung der Haltstellung des Signalhebels vor dem Blocken sind die Einfahrtfelder 3 mit der Druckknopfsperre ausgerüstet. Die Schaltung ist so angeordnet, dafs die Felder 2 beider Stationen durch die Blockung von 3 weifs werden, wodurch die noch bestehende zweite Festlegung beider Ausfahrtsignale aufgehoben und der Ruhezustand wieder hergestellt wird. Eine elektrische Druckknopfsperre verhindert das Drücken des Feldes 3 so lange, bis der Zug die Strecke geräumt hat.

Die Felder 1 entsprechen gewissermafsen den Anfangsfeldern und die Felder 3 den Endfeldern zweigleisiger Bahnen. Die Felder 2 sind Zustimmungsfelder, die

675) Patentschrift Nr. 64179.

Digitized by Google

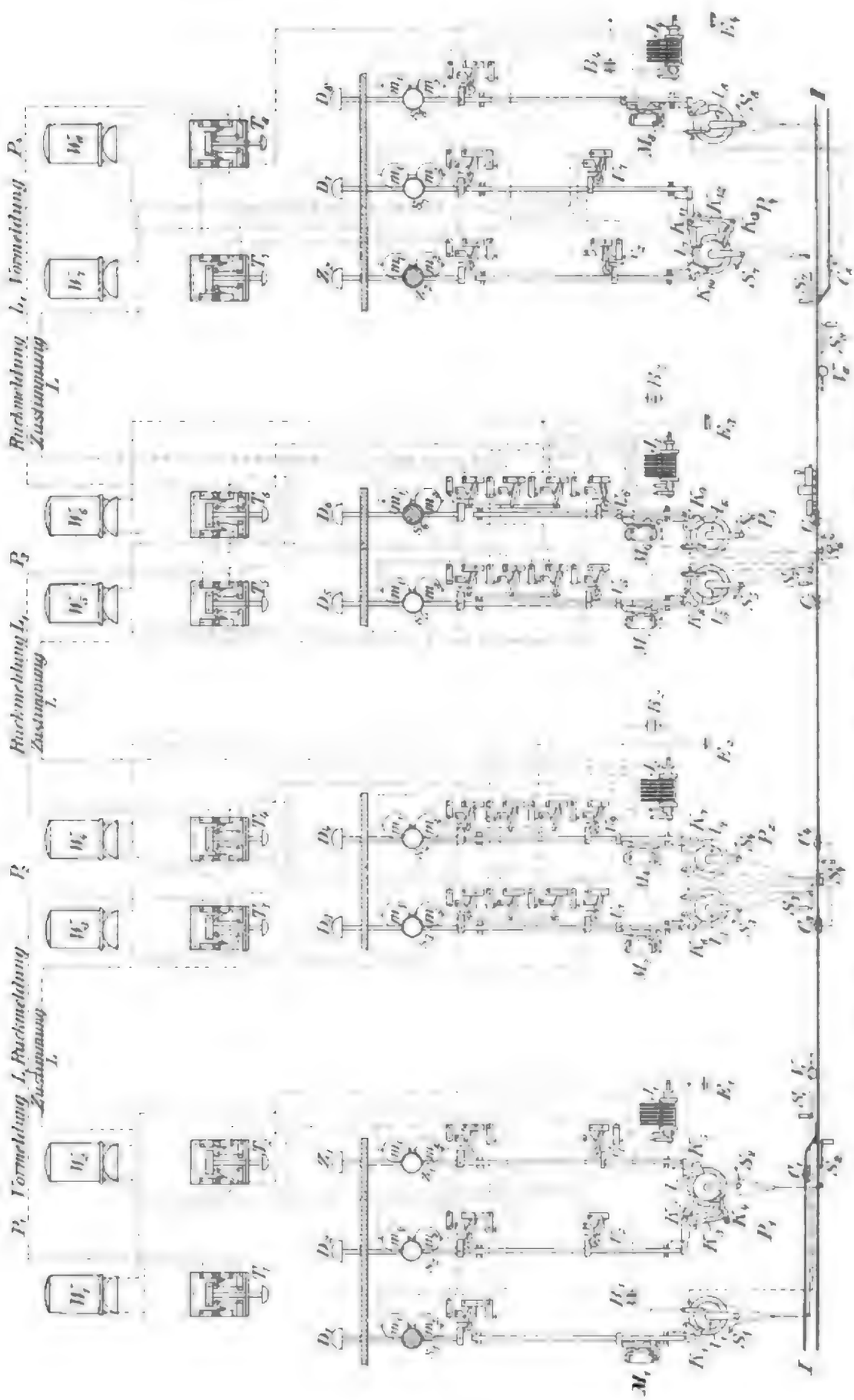
Fig. 1037.



Dreitheilige Blockwerke für eingleisige Bahnen.

Digitized by Google

Fig. 1088.



Schaltung Natalis für dreitheilige Blockwerke eingleisiger Blocklinien.

Digitized by Google

die Fahrtstellung eines Ausfahrtsignales auf der einen Station mit Rücksicht auf den eingleisigen Betrieb von der ausdrücklichen Zustimmung der angrenzenden Endstation abhängig machen, und diese Zustimmung kann anderseits nur gegeben werden, wenn das eigene Ausfahrtsignal auf „Halt" festgelegt ist. Das Blocken des Anfangsfeldes kann nicht vergessen werden, da andernfalls der in die Strecke gesandte Zug am Einfahrtsignale der angrenzenden Station kein Fahrsignal erhalten kann. Nur bei geblocktem Felde 1 können nämlich die Ströme durch Drücken der Blocktaste 2 zur Freigabe des Feldes 3 der andern Station entsendet werden.

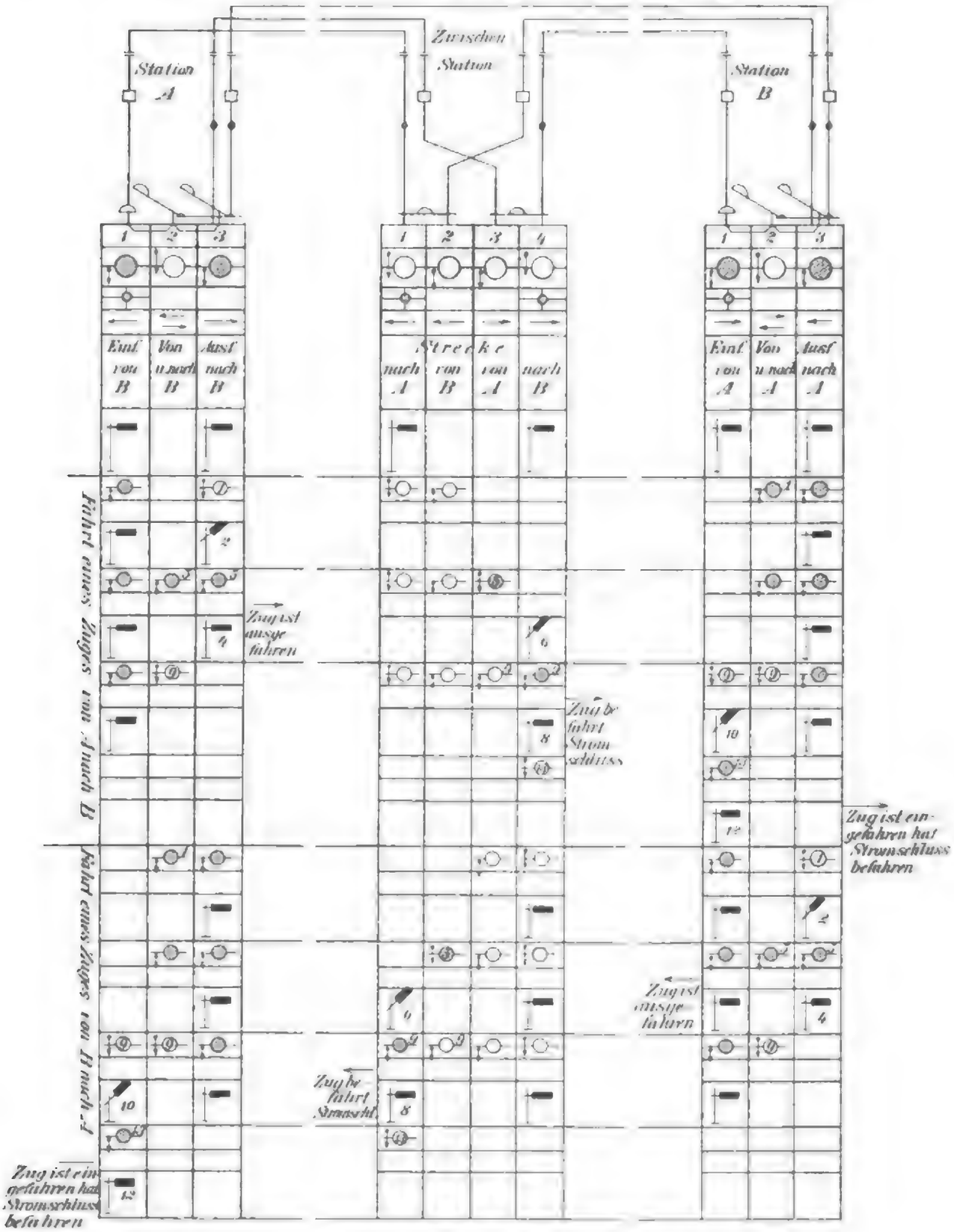
Sind Zwischenblöcke vorhanden, so erhalten diese die üblichen zweifelderigen Blockwerke, die mit den zugehörigen Blocksignalen beider Richtungen in derselben Abhängigkeit stehen, wie bei zweigleisigen Bahnen. Die Endstationen erhalten, wie zuvor, Anfangs- und Endfeld mit je einem Zustimmungsfelde. Die Schaltung ist nach der Anordnung von Natalis[676]) so getroffen, dafs Anfangs- und Endfeld in der Ruhelage weifse Farbe, von den Zustimmungsfeldern nur jeweilig das eine weifs, das andere dagegen roth zeigt. Die Endstation I (Textabb. 1038) mit weifsem Zustimmungsfelde z_1 ist zur Entsendung von Zügen berechtigt, kann also das Ausfahrtsignal auf „Fahrt" stellen. Die Beziehungen zwischen dem Anfangsfelde s_2 und der Stellvorrichtung des Ausfahrtsignales sind so getroffen, dafs das Anfangsfeld vor Fahrtstellung des Signales geblockt werden mufs. Die das Signal auf „Halt" festlegende mechanische Sperre K_3 fällt nach Ausfahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales selbstthätig ein und wird durch die hochgehende Sperrstange in Folge der durch das vorliegende Streckenfeld bewirkten Freigabe wieder ausgelöst. Diese Handhabung des Anfangsfeldes bietet zwar eine Gewähr gegen etwaige Verspätung in der Blockung des Anfangsfeldes, hat jedoch den grundsätzlichen Uebelstand, dafs der Hauptverschlufs des Signales durch K_2 selbstthätig eintreten mufs, während bei der umgekehrten Reihenfolge nur der Hülfsverschlufs selbstthätig, der endgültige Blockverschlufs aber zwangläufig ist. Die abweichende Reihenfolge ist in dem vorliegenden Falle gewählt behufs sofortiger Leitungsunterbrechung für die Zustimmung nach II, durch die noch vor Ausfahrt des Zuges von I jede gefahrbringende Zustimmung nach II ausgeschlossen ist. So lange hiernach die Zustimmung bei I bestehen bleibt, können Züge von dort in ununterbrochener Folge nach Mafsgabe der von dem vorliegenden Zwischenblocke eingehenden Freimeldungen in gleicher Richtung abgelassen werden. Soll diese Folge unterbrochen, und sollen Züge von II in die Strecke gesandt werden, so mufs das Zustimmungsfeld z_2 in II von I aus entblockt werden, die zu entsendenden Wechselströme werden jedoch durch sämmtliche zwischengeschalteten Blockfelder geführt, und der Stromweg hierfür ist nur geschlossen, wenn sämmtliche Felder weifse Farbe zeigen, die Sperrstangen also gehoben sind. So lange sich noch ein Zug auf der Strecke befindet, zeigt mindestens eines der Blockfelder rothe Farbe, so dafs dann die Zustimmung verhindert bleibt. Als Leitungsunterbrecher sind die Stromschliefser U_2 bis U_7 mit den Sperrstangen verbunden. Für den Wechsel des Endfeldes ist Vorblockung in der Weise gewählt, dafs beim Blocken des letzten Zwischenfeldes sowohl das angrenzende, rückwärtsliegende Feld, als auch das Endfeld freigegeben wird. Beim Hinzutreten einer Stationsblockung würde selbstverständlich nichts im Wege stehen, die

676) Blocksignaleinrichtung für eingleisige Eisenbahnstrecken. Organ 1897, S. 10; Dinglers Polyt. Journ. 1896, S. 157.

Digitized by Google

bei den zweigleisigen Strecken behandelten Wechselwirkungen zwischen Endfeld und Freigabefeld herzustellen.

Fig. 1039.



Vierfelderige Blockzwischenstation für eingleisige Blocklinien.

Digitized by Google

Bei einer andern von Siemens & Halske bei Blockstrecken mit einer Blockzwischenstation ausgeführten Anordnung erhält die Zwischenstation nach Textabb. 1039 ein vierfelderiges Blockwerk. Die dreifelderigen Endblockwerke sind genau so angeordnet, wie auf den Blockstrecken ohne Zwischenstationen, sämmtliche Signale liegen im Ruhezustande unter Blockverschlufs. Auf der Zwischenstation wirken auf jedes der beiden Streckensignale zwei Blockfelder ein; von diesen dient das eine als Vormeldefeld und hält das Signal bis zum Eintreffen der Vormeldung nach Abfahrt des Zuges von der rückliegenden Station fest; das andere, das Streckenfeld, verschliefst das Signal beim Entblocken der rückliegenden Strecke. Die Blocktasten beider Felder sind gekuppelt.

Die Vorgänge bei einer Zugfahrt sind zunächst genau so, wie auf S. 966 geschildert ist. Die eine Endstation, z. B. B, nimmt durch Blocken des Zustimmungsfeldes 2 einen Zug von der Station A an und giebt dabei das Ausfahrtsignal daselbst frei. Hierzu ist eine besondere Leitung zwischen den beiden Stationen vorhanden. Nach erfolgter Ausfahrt aus A wird dort das Ausfahrtfeld gleichzeitig mit dem Zustimmungsfelde geblockt und dabei der Zug nach der Zwischenstation vorgemeldet (Vorgang 5 der Textabb. 1039). Nach Durchfahrt des Zuges durch die Blockzwischenstation werden die beiden zu der Fahrrichtung A B gehörenden Blockfelder 3 und 4 bedient, wodurch das Einfahrtsignal der vorliegenden Station B freigegeben, zugleich aber auch die Zustimmungsfelder beider Endstationen entblockt werden (Vorgang 9). Nunmehr kann die Zustimmung zu einer neuen Zugfahrt in der gleichen Richtung von B aus gegeben werden. Eine Gegenfahrt ist aber noch ausgeschlossen, da das Ausfahrtsignal in B nur bei geblocktem Einfahrtsignale daselbst frei gegeben werden kann. Erst wenn sämmtliche von der Station A abgelassenen Züge in die Station B eingefahren sind, kann die Zustimmung zu einer Fahrt in entgegengesetzter Richtung ertheilt werden.

Diese Anordnung eröffnet also ohne Zuhülfenahme irgend welcher ungewöhnlicher Hülfsmittel die Möglichkeit, dafs sich zwischen zwei Endstationen beliebig viele Züge in gleicher Richtung in Blockabstand bewegen. Die für jeden in die Strecke einfahrenden Zug erforderliche Zustimmung seitens der Station am andern Ende der Strecke schafft eine grofse Uebersichtlichkeit über den jeweiligen Zustand der Blockstrecken. Der Zwang für die Bedienung der Blockfelder und die richtige Reihenfolge in den Handhabungen wird durch die Vormeldefelder erzielt, und durch die Mitwirkung des Zuges ist eine vorzeitige Freigabe der Streckenabschnitte verhindert.

Digitized by Google

D. IV. Die bauliche Einrichtung der Stellwerks-Anlagen.

Nach den ersten, wenig befriedigenden Versuchen mit Stellwerksanlagen auf den deutschen Bahnen in den Jahren 1868/69 sind im Laufe der Jahre eine Reihe von Sicherheitsvorkehrungen für die zuverlässige Fernbedienung der Weichen und Signale, sowie für die Sicherung ihrer gegenseitigen Abhängigkeit entstanden, deren Ausbildung durch den Wettbewerb der einzelnen Verfertiger wesentlich gefördert worden ist. Bei der Fülle des gebotenen Stoffes können nur einzelne Beispiele dieser Ausführungen näher behandelt werden, wobei auf die grundsätzlichen Verschiedenheiten der Einzelheiten thunlichst Rücksicht genommen ist.

IV. a) Aeltere Stellwerke der Klasse I mit Gestänge ohne aufschneidbare Spitzenverschlüsse.

a) 1. Allgemeines.

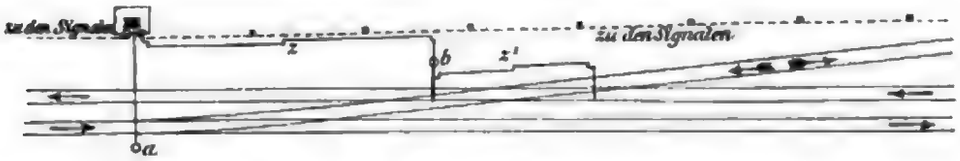
Die gegenseitige Hebelverriegelung wird bei allen Signal- und Weichenstellwerken durch ein besonderes, mit der Hebelbewegung bethätigtes Verschlufsregister bewirkt. Neben der Ausführung von Stellwerken nach der Bauart der englischen Bauanstalt Saxby & Farmer wurden in Deutschland, etwa von 1870 an, Stellwerke besonderer Anordnung hergestellt, und zwar in Süddeutschland von der Firma Schnabel & Henning in Bruchsal und in Norddeutschland zunächst von der in Braunschweig in's Leben getretenen Eisenbahnsignalbauanstalt, später M. Jüdel & Co., die unter wesentlicher Mitwirkung des bei ihr thätigen Ingenieurs H. Büssing, die von dem damaligen stellvertretenden Oberingenieur der Rheinischen Bahn, Rüppell, vorgeschlagenen Anordnungen ausführte. Das Rüppell'sche Stellwerk (Textabb. 1040 bis 1045) hatte zunächst für die Weichenhebel Längs-Schieber s, die durch einen Winkelhebel h und eine Lenkstange l mit den Weichenhebeln verbunden waren und durch quer liegende Riegel r der Signalhebel verschlossen wurden[677]). Die Erwägung jedoch, dafs gewöhnlich erheblich

677) Bahnhof Barleben der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn, 1874.

Digitized by Google

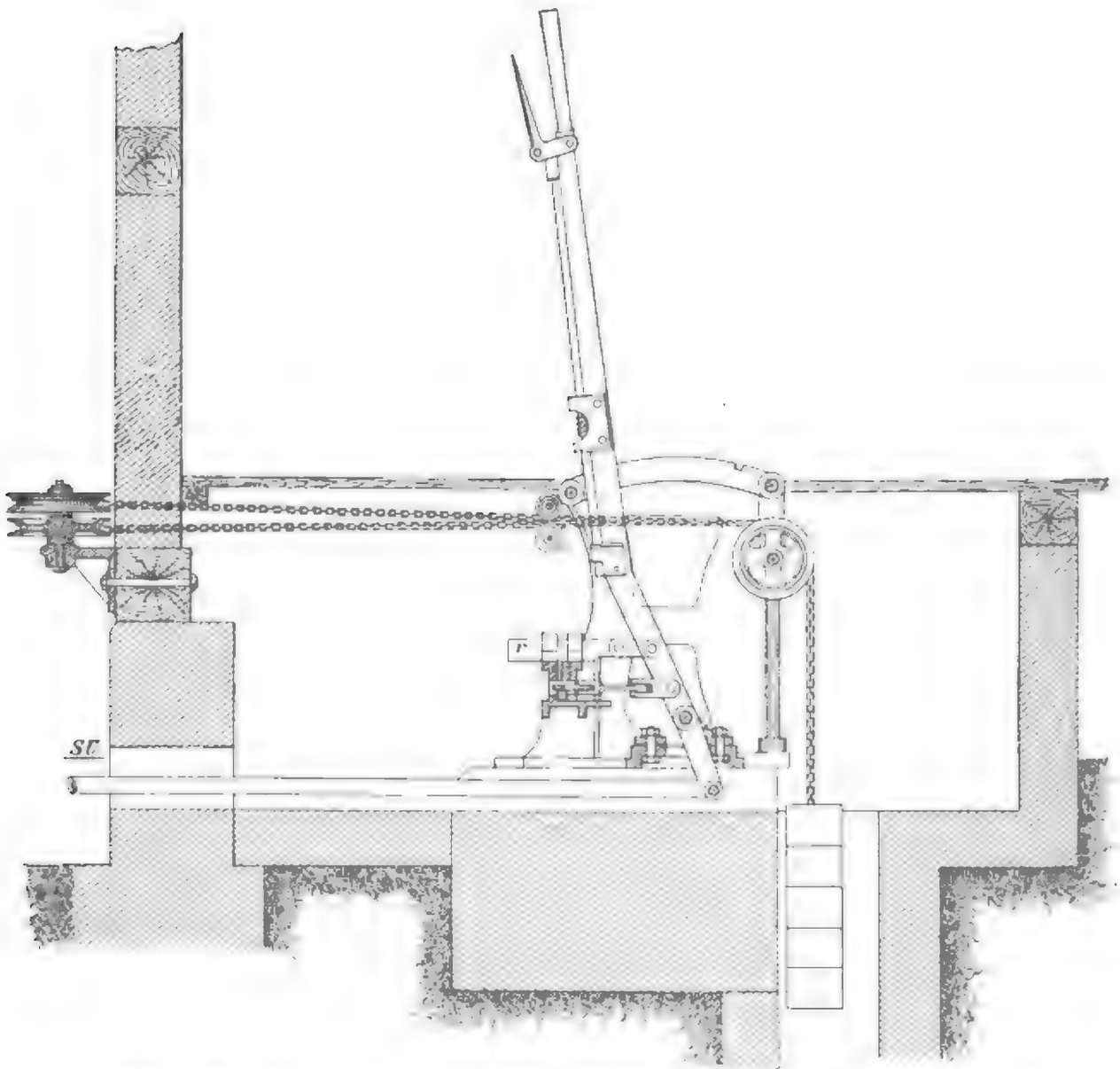
mehr Weichen-, als Signalhebel in den Stellwerken vereinigt sind, gab später Veranlassung, die Signalhebel mit Längsriegeln zu versehen und durch diese die

Fig. 1040.



Mafsstab 1 : 1000. Gleisplan. Stellwerk von Rüppell.

Fig. 1041.



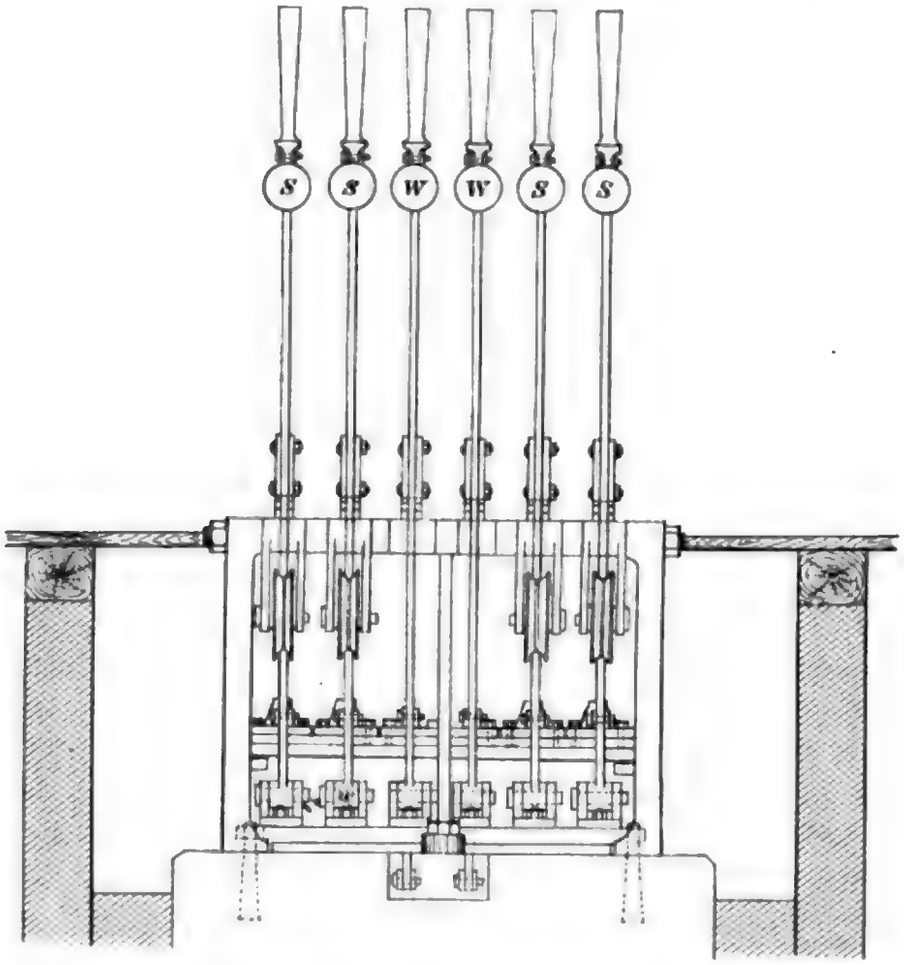
Mafsstab 1 : 20. Querschnitt. Stellwerk von Rüppell, Hebelform für Budenstellwerke.

mit Querriegeln versehenen Weichenhebel zu verschliefsen. Nach dieser auf den norddeutschen Bahnen allgemein üblich gewordenen Einrichtung gehört also zu

Digitized by Google

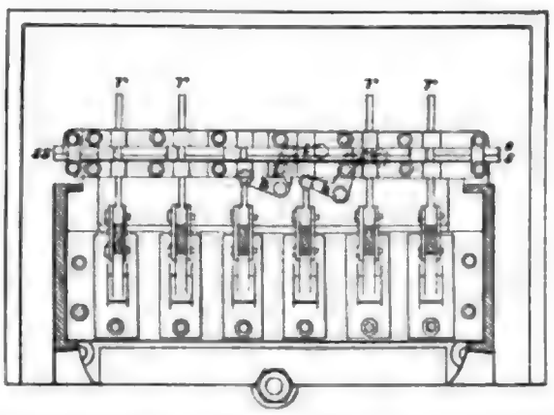
jedem Signalhebel je ein über das ganze Stellwerk reichender, verschieb- oder drehbarer Verschlufsriegel, der unmittelbar durch den Signalhebel, oder durch einen

Fig. 1042.



Mafsstab 1 : 20. Vorderansicht. Stellwerk von Rüppell, Hebelform für Budenstellwerke.

Fig. 1043.



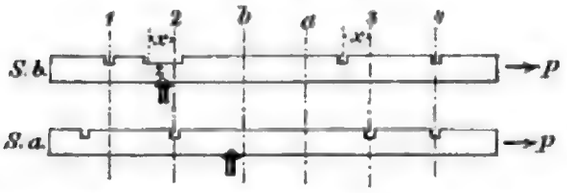
Mafsstab 1 : 20. Grundrifs der Verriegelung. Stellwerk von Rüppell, Hebelform für Budenstellwerke.

Zwischenhebel, — Fahrstrafsenhebel —, bewegt wird. Er wirkt auf besondere, von den Weichenhebeln bewegte Verschlufseinrichtungen, kann nur bei richtiger Ein-

Digitized by Google

stellung aller für die betreffende Fahrrichtung in Betracht kommenden Weichenhebel bewegt werden und verschliefst diese demnächst für die Dauer des Fahrsignales in der vorgeschriebenen Lage.

Fig. 1044.



Mafsstab 1 : 20. Riegelschieber. Stellwerk von Rüppell.

Fig. 1045.

Mafsstab 1 : 20. Riegel. Stellwerk von Rüppell.

a) 2. Stellwerk „Bauart Rüppell, Patent Büssing“.

Die vorerwähnte Stellwerksanordnung ist unter der in der Ueberschrift genannten Bezeichnung bekannt geworden, hat aber im Laufe der Jahre verschiedene Aenderungen erfahren, besonders durch Einführung des Fallenverschlusses für die Weichenhebel und durch mehrfache Formänderungen der Signal- und Weichenhebel, die durch die Einführung der doppelten Drahtleitung für die Signalbedienung und der Spitzenverschlüsse für den Weichenanschlufs veranlafst wurden.

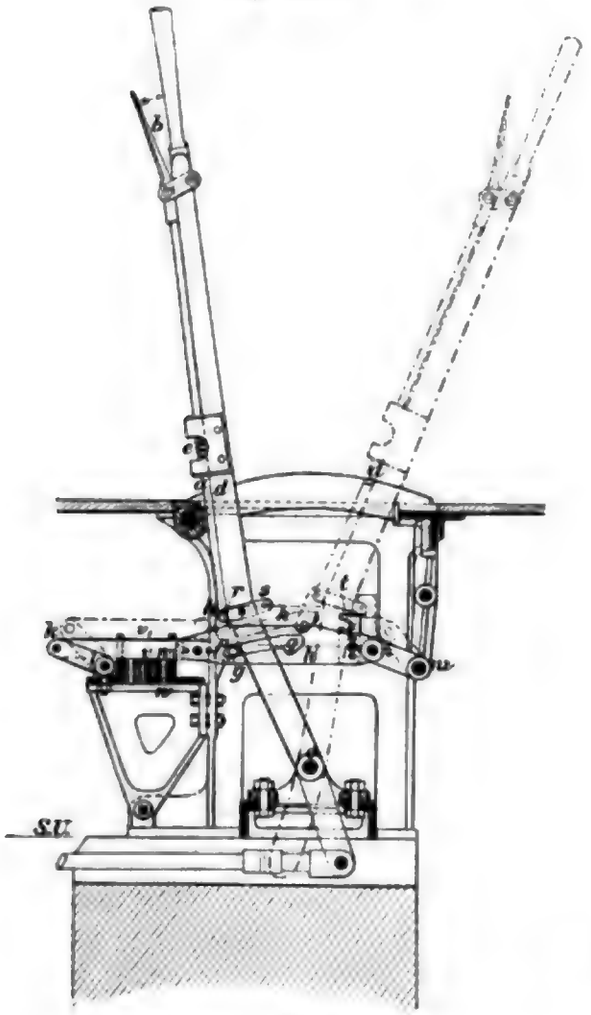
Bei dem Stellwerke vom Jahre 1874 haben Weichen- und Signalhebel die gleiche Form der sogenannten Stehhebel mit unterhalb des Fufsbodens liegender Drehachse (Textabb. 1041 bis 1045). Die Weichen werden durch eiserne Röhrenleitungen, die Signale dagegen durch einfachen Drahtzug gestellt. Textabb. 1040 veranschaulicht die der Stellwerksanlage zu Grunde gelegte Gleis- und Leitungsanordnung. Für die durch Pfeile angedeuteten beiden Einfahrrichtungen sind zwei Signalhebel, und zwei weitere Signalhebel sind für die Ausfahrten vorgesehen. Das Stellwerk enthält daher nach Textabb. 1042 vier Signalhebel und zwei Weichenhebel, die in der Abbildung mit S und W bezeichnet sind. Die Signalleitungen sind nach Textabb. 1041 mit der auf S. 901 erläuterten Spannvorrichtung nebst Kettenfänger versehen. Sämmtliche Hebel haben Handfallen, die jedoch nur zur Festlegung der Hebel in der Endstellung dienen und an der Verschlufsbewegung nicht betheiligt sind. Die Schieber s (Textabb. 1043) verschieben sich beim Umlegen des Weichenhebels gleichmäfsig nach ihrer Längsachse, und die rechtwinkelig zu den Schiebern geführten Schlufsriegel r (Textabb. 1045) verschieben sich beim Umlegen des Signalhebels gleichmäfsig mit dessen Bewegung um einen bestimmten Weg. Der Ansatz der Verschlufsriegel (Textabb. 1045) schliefst in der Ruhelage der Signalhebel unmittelbar mit der letzten Schubstange ab. Die Einschnitte in den Schiebern s entsprechen den Endstellungen der Weichenhebel, die Bewegung der Schlufsriegel r ist daher verhindert, bis alle Einschnitte richtig eingestellt sind, d. h. die Weichen die der Signalbewegung entsprechende Lage erhalten haben. Das gezogene Signal legt durch die in die Schlitze eintretenden Riegel r die Weichen fest. Soll eine Weiche unverschlossen bleiben, so ist in dem betreffenden Schieber ein langer Schlitz einzuarbeiten, der

Digitized by Google

auch bei gezogenem Signale das Umlegen des Weichenhebels gestattet. Aus Textabb. 1044 sind die hiernach erforderlichen Schiebereinschnitte näher ersichtlich.

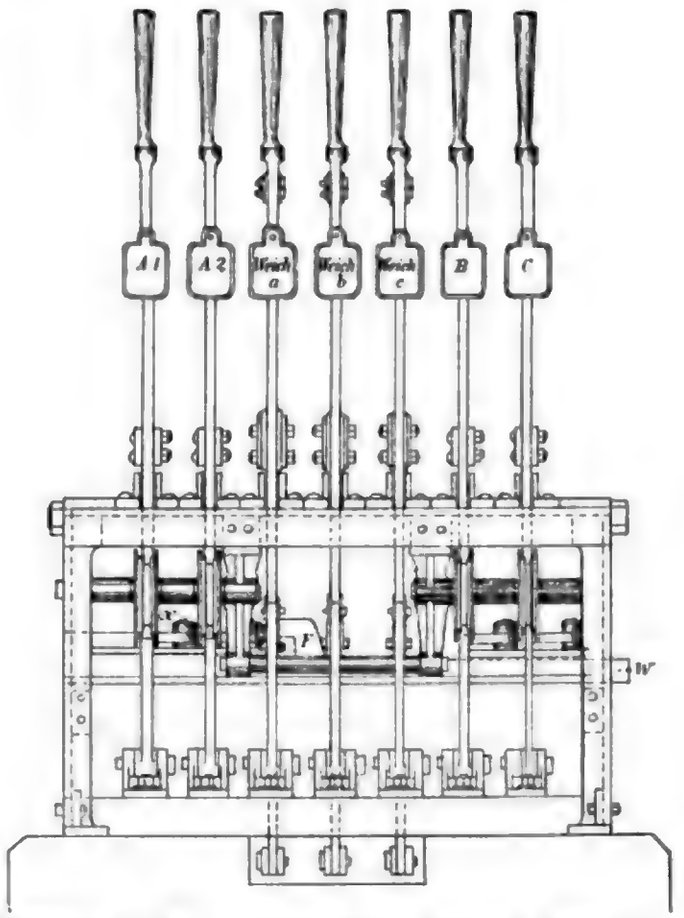
Eine wesentliche Verbesserung erhielt dieses Stellwerk im Jahre 1877 dadurch, dafs die Schieber von den Signalhebeln bewegt werden, und durch die Anordnung kräftiger, rechtwinkelig zu den Schiebern liegender, durch die Handfallen der Weichenhebel auf- und abwärts bewegter Verschlufsbalken, so dafs schon die

Fig. 1046.



Mafsstab 1 : 20. Querschnitt.
Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

Fig. 1047.

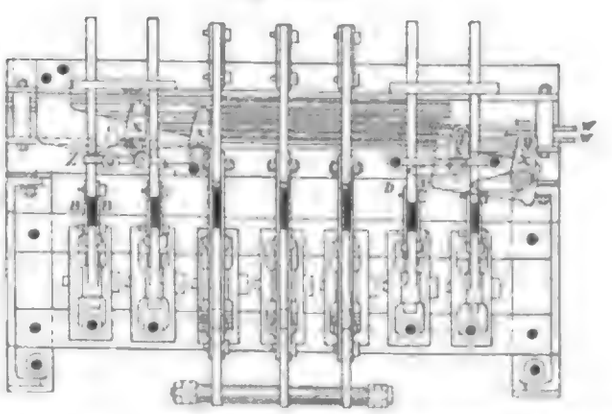


Mafsstab 1 : 20. Vorderansicht. Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

Handfallen durch die Signalhebel und die Signalhebel durch die Handfallenbewegung verriegelt werden (Textabb. 1046 bis 1055).

Die Falle a (Textabb. 1046) klinkt den Hebel in seinen Endstellungen durch die Feder selbstthätig in die Schlitze d d des Gleitbogens ein und wird vor jedem Umlegen

Fig. 1048.



Mafsstab 1 : 20. Grundrifs. Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

Digitized by Google

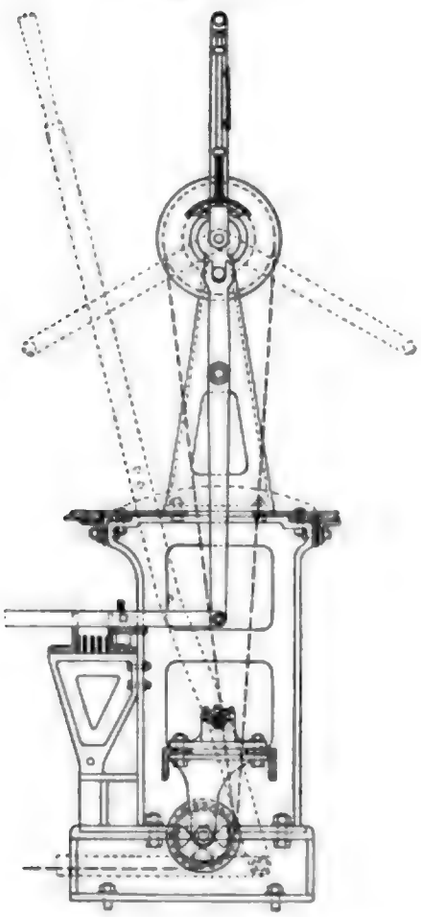
durch den Handgriff b in Richtung des Pfeiles ausgehoben. Sie ist nach unten verlängert und durch zwei seitliche, in den Einschnitt p q eingreifende Rollen g mit den Schwingen h in Verbindung gebracht, die zu beiden Seiten des

Fig. 1049. Fig. 1050. Fig. 1051. Fig. 1052. Fig. 1053. Fig. 1054. Fig. 1055.

Riegel- und Schieber-Stellungen. Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

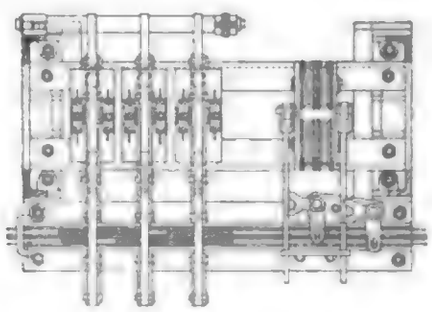
Hebels und des Verschlufsbalkens k i liegen, mit diesem fest verbunden sind und dessen Bewegung in lothrechter Ebene herbeiführen. Die Abhängigkeiten zwischen Signal- und Weichenhebeln werden mittels besonderer, auf den Längsschiebern befestigter und beliebig auszuwechselnder Verschlufskörper (Textabb. 1049 bis 1055)

Fig. 1056.



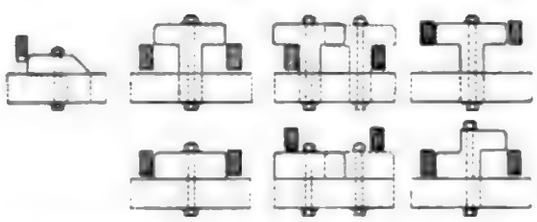
Mafsstab 1 : 20. Signalhebel für Doppeldrahtzug. Stellwerksquerschnitt.

Fig. 1057.



Mafsstab 1 : 20. Signalhebel für Doppeldrahtzug. Stellwerks-Grundrifs.

Fig. 1058 bis 1064.



Stellwerk für Doppeldrahtzug der Signale. Stellungen der Verschlufskörper.

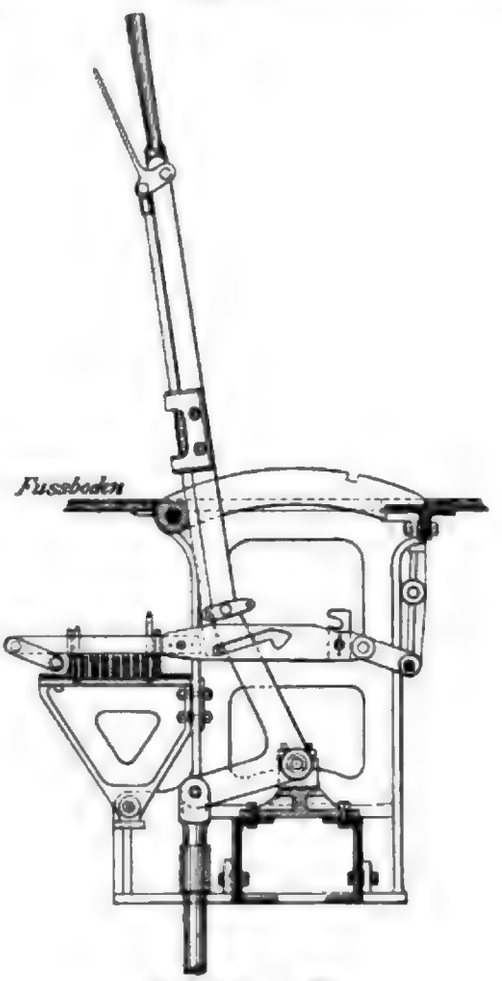
hergestellt. Textabb. 1046 zeigt den Weichenhebel in seinen beiden Endstellungen. In der ausgezogenen Stellung, — Grundstellung —, liegt der Verschlufsbalken i k in seiner tiefsten Stellung unmittelbar über den von den Signalhebeln durch die Winkelhebel x (Textabb. 1048) bewegten Längsschiebern. Die Verschlufskörper

Digitized by Google

greifen hierbei, wenn der Weichenhebel in der Grundstellung verriegelt sein soll, über den Balken (Textabb. 1050) und verhindern schon das Ausklinken der Handfalle. In der gestrichelten gezogenen Stellung des Weichenhebels befindet sich der um l und m drehbare Verschlufsbalken in seiner höchsten Stellung, und die Verriegelung geschieht durch darunter gehende Verschlufskörper (Textabb. 1054).

Beim Andrücken des Fallenhebels wird, wie bemerkt, die Schwinge h mit dem Verschlufsbalken gehoben, diese Hebung wird durch entsprechende Anordnung der Einschnitte p q während des Umlegens des Hebels fortgesetzt und endlich vollendet, wenn die Falle in der gezogenen Stellung wieder eingeklinkt wird. Hierzu sind am Ende der Schwinge das hakenförmige Stück t und an dem Stellhebel der zweiarmige, bei r mit der Falle verbundene Hebel r s angebracht, der bei s ein rundes Zwischenstück trägt, das nach beendeter Stellbewegung in den Haken t eingreift und hierdurch der Schwinge nebst Verschlufsbalken beim Einklinken der Falle die Schlufshebung ertheilt. Die umgekehrte schrittweise Senkung der Schwinge nebst Verschlufsbalken tritt beim Ausklinken der Falle in der gezogenen Stellung des Weichenhebels, dem Umlegen des Hebels in die Grundstellung und dem Einklinken der Falle ein. Jede auch nur angefangene Bewegung des Aus- und Einklinkens der Falle wirkt also schon auf den Verschlufsbalken ein.

Fig. 1065.



Mafsstab 1 : 20.
Hebelarm für Thurmstellwerke.

Mit der Einführung der doppelten Drahtleitung für die Signalbedienung erhielten die Signalhebel die aus der Textabb. 1056 ersichtliche Form. Die beiden Drähte der Doppelleitung sind beiderseits an die Stellrolle angeschlossen, so dafs beim Drehen der letztern der eine Draht angezogen, der andere nachgelassen wird. Die Verbindung mit dem Längsschieber erfolgt hierbei von der Stellrolle mittels schwingenden Hebels, der durch eine geradlinig geführte Schieberstange auf den Antriebwinkel des Längsschiebers und dadurch auch auf diesen einwirkt (Textabb. 1057). Die Uebertragung der Bewegung von der Stellrolle geschieht im ersten Theile der Bewegung, während diese im weitern Verlaufe mit Bezug auf den Verschlufs leer erfolgt. Hierdurch werden Unrichtigkeiten in der Verschlufseinstellung sofort bei Beginn einer zu Unrecht versuchten Signalbewegung kenntlich gemacht.

Gewöhnlich erhalten die Signalhebel und deren Stellrollen zur Bedienung zweiarmiger oder zweier sich gegenseitig ausschliefsender, einarmiger Signale zweiseitige Bewegung. Der hierbei gemeinschaftliche Verschlufsschieber wird je nach der Stellbewegung nach rechts oder links verschoben und hat in jedem Falle die

Digitized by Google

erforderliche Verschlufswirkung auszuüben. Die Verschlufstheile der Signalschieber sind daher je nach Bedarf zweiseitig oder einseitig ausgebildet und beeinflussen die benachbarten Verschlufskörper der Weichen beiderseits hochliegend oder tiefliegend oder abwechselnd hoch und tief, wie dies die Textabb. 1058 bis 1064 näher veranschaulichen.

Die in den Abb. 1041 und 1046, S. 974 und 977 dargestellten Hebelwerke werden ihrer Höhenlage nach als Budenstellwerke bezeichnet. Die Höhenlage des Fufsbodens ist hierbei durch die Hebelabmessungen und die Lage des Stellgestänges gegeben. Wegen der gewöhnlich unmittelbar vor dem Stellwerke erforderlichen Durchführung einzelner Gestängezüge unter vorbeigehenden Gleisen hin ist die Gestängelage 80 bis 100 mm unter Schienenunterkante anzunehmen.

Soll das Stellwerk erhöht aufgestellt werden — Thurmanlage —, so erhalten die Weichenhebel die Knichebelform (Textabb. 1065). Das Gestänge wird hierbei von seinem Angriffspunkte aus senkrecht nach unten geführt und auf der Sohle des Gebäudes mittels lothrecht gestellter Winkel wagerecht umgelenkt.

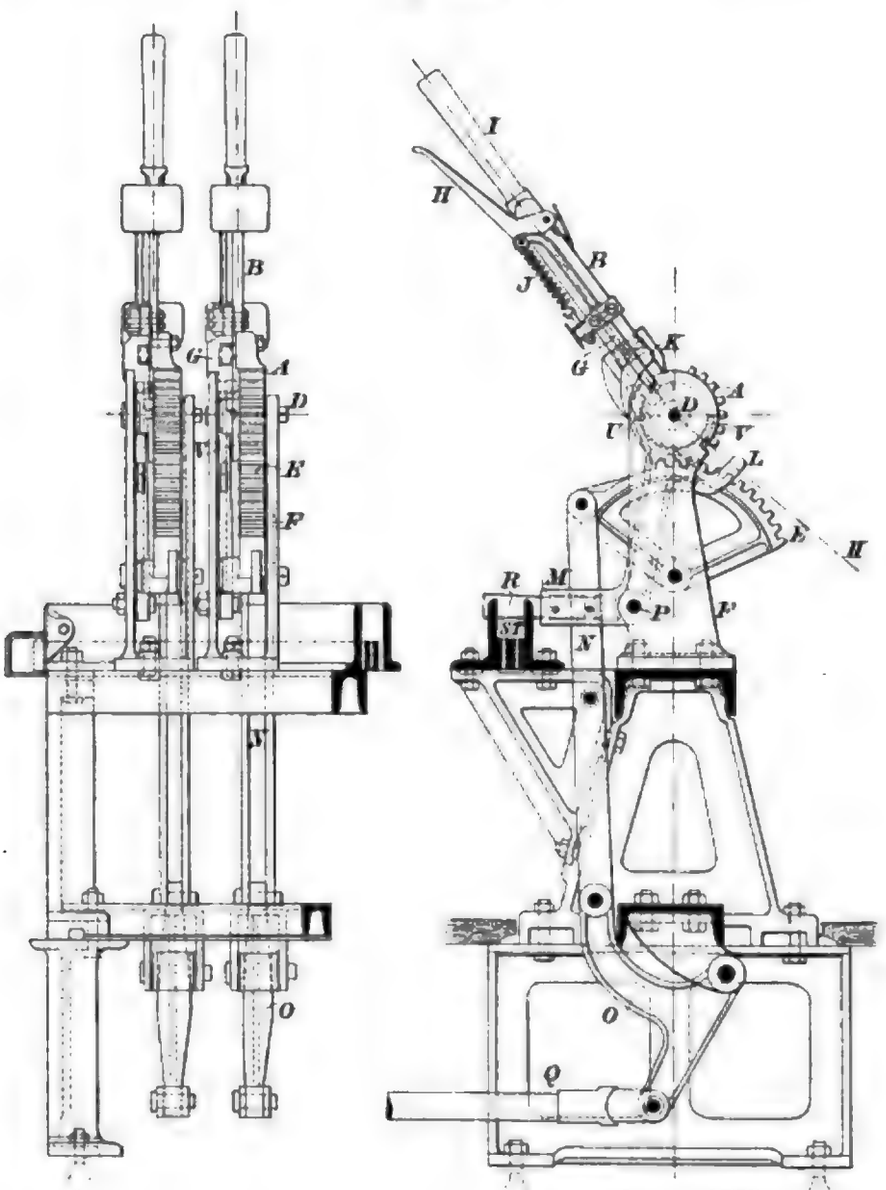
Der Stellweg der Weichengestänge bei der Hebelumlegung von einer Endstellung zur andern entspricht bei unmittelbarem Weichenanschlusse dem Weichenausschlage, beträgt also etwa 150 mm. Die Gröfse des Ausschlages am Handgriffe, der etwa 1,2 m über dem Fufsboden liegt, ist dadurch begrenzt, dafs ein zwischen zwei gezogenen in der Grundstellung liegender Hebel mit ausgestrecktem Arme noch bequem zu erreichen sein mufs. Hieraus ergiebt sich ein Höchstausschlag von etwa 1200 mm, so dafs das Verhältnis der beiden Arbeitswege zu Gunsten der von dem Stellwerkswärter aufzuwendenden Kraftleistung gleich 1 : 8 wird. Mit der Einführung der Spitzenverschlüsse (S. 915) wurde es nöthig, den Stellweg des Gestänges durch Verlängerung des Lastarmes auf 230 bis 250 mm zu vergröfsern, während der Ausschlag am obern Hebeltheile unverändert bleiben mufste, so dafs das Verhältnis etwa 1 : 5 wurde. Da sich hierdurch auch die zur Bedienung mit Spitzenverschlüssen versehener Weichen erforderliche Kraftleistung des Wärters entsprechend erhöhte, ging man zu Hebelformen über, bei denen durch die Möglichkeit eines gröfsern Arbeitsweges am Handgriffe das Uebersetzungsverhältnis der ersten Stellwerksanlagen ohne Spitzenverschlufs wieder hergestellt wurde. Von den mannigfaltigen Hebelformen, wie lothrecht und wagerecht schwingenden Kurbeln mit 180° und 360° Umschlag, letztere vielfach auf den bayerischen Staatsbahnen angewandt, ist in Textabb. 1066 eine auf norddeutschen Bahnen vielfach zur Ausführung gelangte Anordnung mit etwa 180° Umschlag der Firma Jüdel & Co. aus dem Jahre 1888 dargestellt, die auch gegenwärtig noch ausgeführt wird.

Der Stellhebel B ist mit dem auf der Achse D drehbaren Zahnbogen fest verbunden und wird in der gezeichneten Grundstellung in üblicher Weise durch die Handfalle festgelegt. Er steht mit einem zweiten Zahnbogen E in Eingriff, an den mittels der Lasche N und des Winkelhebels O das Gestänge Q angeschlossen ist. Die gestrichelte Linie II deutet die Hebellage in der gezogenen Stellung an, der Stellweg ist 1700 mm, woraus sich das Uebersetzungsverhältnis bei einer Gestängeverschiebung von 240 mm auf 1 : 7 berechnet. Bei Thurmanlagen sind die Winkelhebel O auf besonderm Unterbaue in der Gebäudesohle gelagert.

Digitized by

In Folge der Verlegung der Drehachse der Weichen- und Signalhebel über den Fufsboden konnte auch die ganze Verschlufsvorrichtung oberhalb des Fufsbodens angeordnet werden. Hierbei erfolgt der Antrieb der Längsschieber ähnlich, wie zuvor, unmittelbar durch die Bewegung der Signalhebelrolle, dagegen ist die Einrichtung des Verschlufsbalkens R vereinfacht. Er liegt in der Grundstellung des Hebels hoch bei wagerechter Lage seiner untern Begrenzung, und ist mit dem um

Fig. 1066.



Mafsstab 1 : 15. Stellwerkshebel von Jüdel & Co. D.R.P. 1397 und 31711. 1888.

P drehbaren Hebel K L M fest verbunden. In der Grundstellung des Weichenhebels greift der Theil K dieses Hebels in den unteren Theil G der Falle H G ein und wird daher beim Heben der Falle gleichfalls gehoben, wodurch sich der Hebel K L M um P dreht und sich der Sperrbalken R senkt. Während des Umlegens wird der Hebel K L M durch einen in den Ansatz U eingreifenden Schleifkranz V in seiner Lage erhalten, bis der Theil L in den Einschnitt der Falle G eingreift. Wird hiernach G in den untern Einschnitt des Gestelles F eingeklinkt,

Digitized by Google

so wird der Balken R weiter gesenkt, wobei die obere Fläche von R wagerecht liegt. Die Verschlufstheile der Längsschieber S und T treten hiernach, wie zuvor, unter oder über den Verschlufsbalken und bewirken so den Fallenverschlufs.

a) 3. Andere Stellwerks-Bauarten.

Die vorbeschriebene Verschlufseinrichtung nach dem zur Zeit abgelaufenen Patente Büssing ist mehrfach auch von anderen Signalbauanstalten übernommen. Wesentlich anders ist der Verschlufs von Schnabel & Henning in Bruchsal, der älter ist als der Büssing'sche Verschlufs und eine weite Verbreitung gefunden hat. Auch hier wird die Abhängigkeit durch sich rechtwinkelig über-

Fig. 1067.

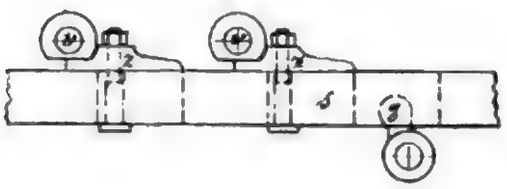


Fig. 1068.

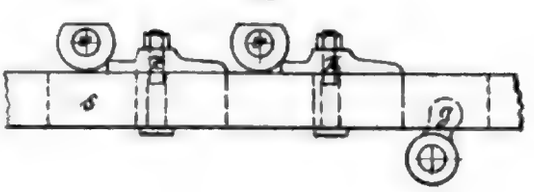


Fig. 1069.

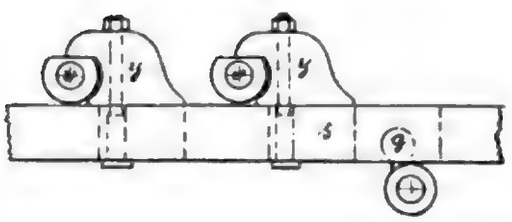
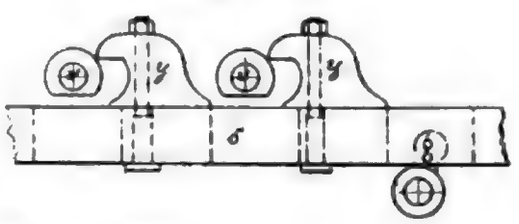


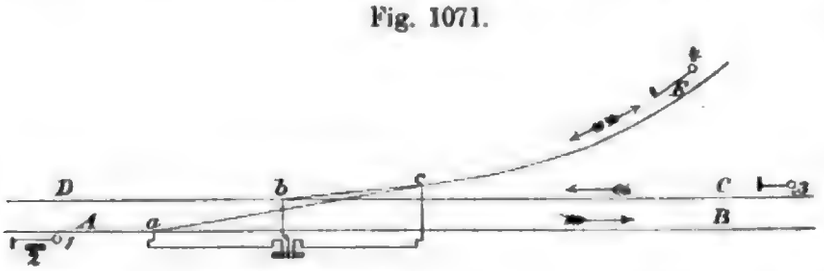
Fig. 1070.



Stellwerkseinrichtung von Gast.

kreuzende Schieber nebst zugehörigen Verschlufsstücken bewirkt, und zwar werden von den Signalhebeln wagerecht liegende Längsschieber, und durch die Handfallen der Weichenhebel senkrecht stehende Schieber angetrieben, so dafs der Verschlufs gleichfalls schon auf die Handfallen einwirkt, beziehungsweise durch deren Bewegung erfolgt. Da Schnabel & Henning die Erfinder der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk sind, und ihre Hebelformen zuerst entsprechende Auslösevorrichtungen erhalten haben, sind die Verschlufseinrichtungen und Hebelformen der Stellwerke dieser Bauanstalt zur Vermeidung von Wiederholungen bei der Behandlung der Aufschneide-Einrichtungen an den Weichenhebeln näher beschrieben.

Fig. 1071.



Gleisplan zur Stellwerksanlage von Zimmermann & Buchloh.

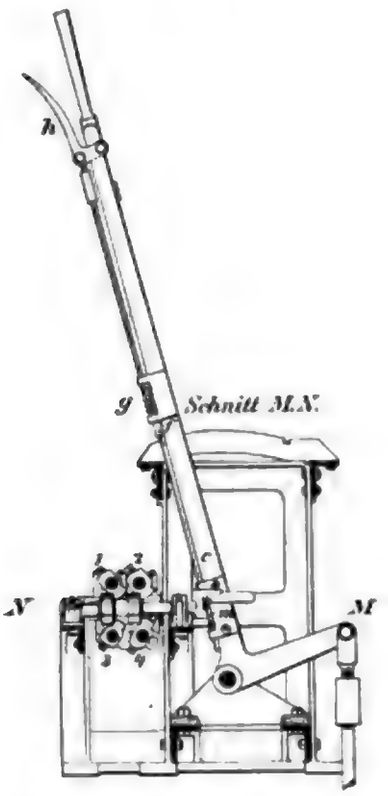
Ebenso wird das Stellwerk und die Verschlufsart von Siemens & Halske

Digitized by Google

bei der Behandlung der doppelten Drahtleitung für die Weichenbedienung, die von dieser Bauanstalt zuerst angewandt wurde, später beschrieben.

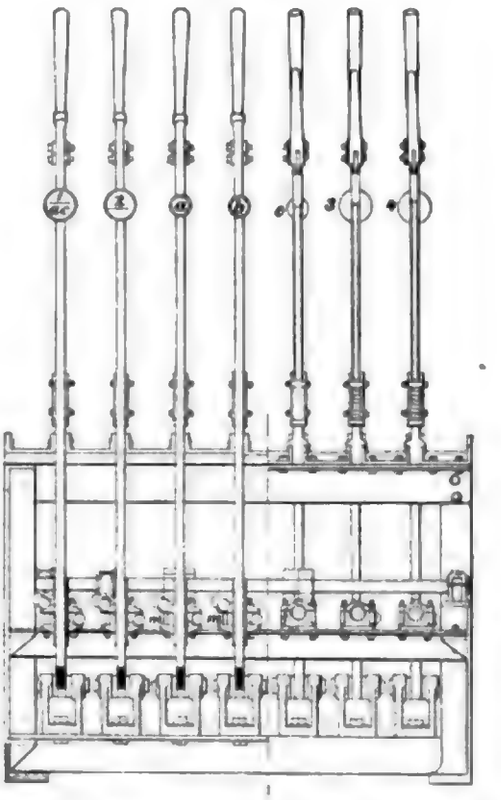
Im Stellwerke der Bauart Gast erhalten die Signalhebel gleichfalls nebeneinander angeordnete, wagerecht bewegte Längsschieber, dagegen sind die Weichenhebel mit querliegenden, durch die Handfallen in Drehung versetzte

Fig. 1072.



Mafsstab 1 : 20. Querschnitt. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1073.

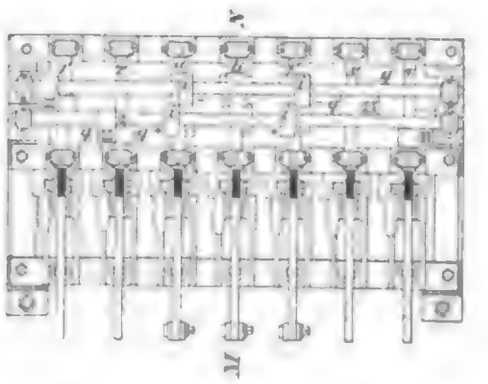


Mafsstab 1 : 20. Vorder- und Hinter-Ansicht. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Wellen versehen; an den Kreuzungsstellen tragen die Schieber die für die erforderlichen Abhängigkeiten nothwendigen Verschlufskörper (Textabb. 1067 bis 1070)[678].

Die Schieber werden durch Daumenangriff g in ihrer Längsrichtung verschoben. Die von den Weichenhebeln beeinflufsten Wellen v v sind abgeplattet, so dafs die Verschlufshaken y und z bei richtiger Stellung der Weichen über- oder untergreifen und dadurch die Weichenwellen festhalten (Textabb.

Fig. 1074.



Mafsstab 1 : 20. Grundrifs. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

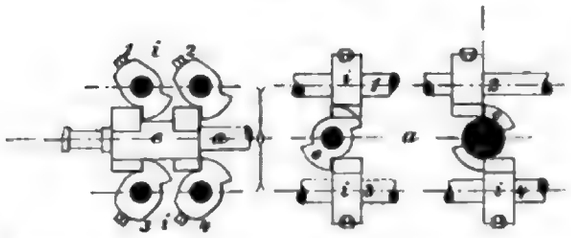
678) Schubert, Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe, Wiesbaden 1895. Verlag von J. F. Bergmann, S. 161.

Digitized by Google

1067 und 1069), während die Verschlufsstücke bei unrichtiger Stellung der Weichen die Bewegung der Signalschieberstange hindern (Textabb. 1068 und 1070).

Bei den Stellwerken von Zimmermann & Buchloh von 1880 wird der Verschlufs durch sich kreuzende Lang- und Querwellen hergestellt, und zwar erhalten bei der Stellbewegung der Signalhebel die Langwellen, bei der Bewegung der Weichenhebel dagegen die Querwellen eine drehende Bewegung. Der Antrieb der Langwellen erfolgt ebenfalls durch eine unmittelbar von der Falle des Signalhebels bewegte Querwelle, so dafs der Fallenverschlufs nicht nur für die Weichenhebel, sondern auch für die Signalhebel eintritt. Dies bietet den Vortheil, dafs jede gewaltsame Beanspruchung der Sperrung unmöglich gemacht wird, da bei unrichtiger Weichenlage schon das Ausklinken für eine nicht zulässige Signalhebelbewegung verhindert ist (Textabb. 1072, 1074, 1075 bis 1077).

Fig. 1075.



Mafsstab 1 : 10 Stellung der Verschlufskörper. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1076.

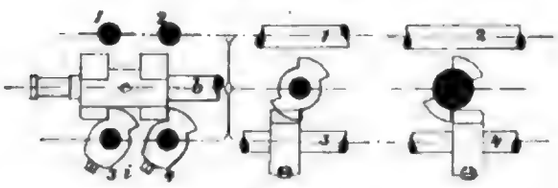
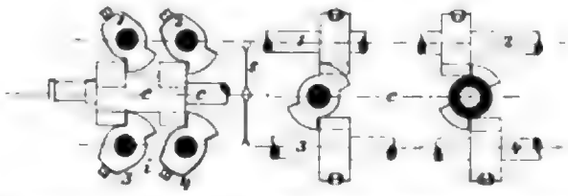
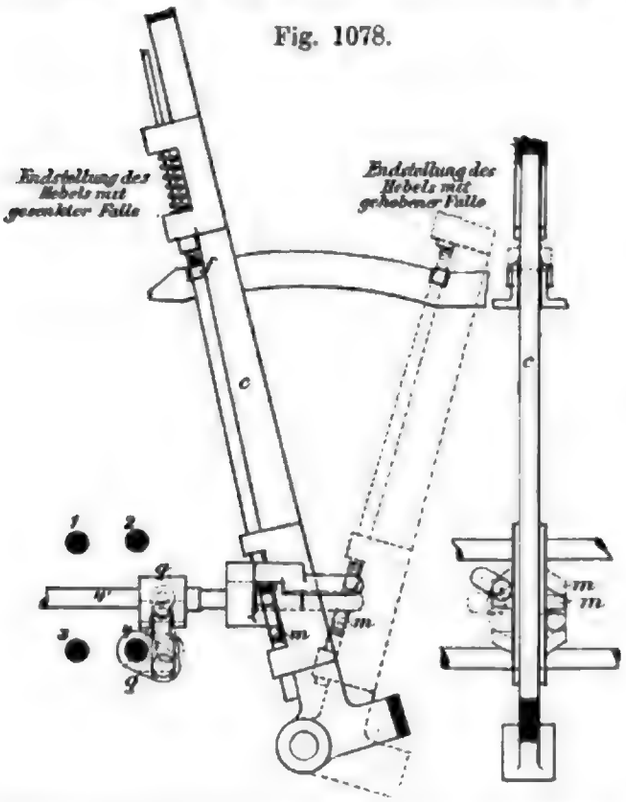


Fig. 1077.



Mafsstab 1 : 10. Stellung der Verschlufskörper. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1078.



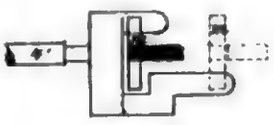
Mafsstab 1 : 10. Endstellung des Hebels mit gehobener Falle. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Die Langwellen der Signalhebel 1, 2, 3, 4 und die Querwellen 1′, 2′, 3′, 4′ der Signalhebel, und a, b, c der Weichenhebel werden durch das Aus- und Einklinken eines umgelegten Hebels in gleichem Sinne gedreht. Die Längs- und Querwellen tragen an den Kreuzungsstellen die aus den Textabb. 1075 bis 1077 ersichtlichen Verschlufskörper. Die Verschlufskörper der Wellen 1, 2, 3, 4, sind mit i i, diejenigen der Wellen a, b, c mit e bezeichnet. Die Verbindung der Längs- und Querwellen der Signalhebel erfolgt durch ein zweiachsiges Gelenk (Textabb. 1080). Die gegabelten Enden der Querwellen a, b, c und 1′, 2′, 3′, 4′ reichen bei der in Textabb. 1072 gezeichneten Stellung der Hebel bis

Digitized by Google

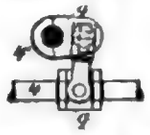
an den Mitnehmer m der verlängerten Federfalle f (Textabb. 1078 und 1079), durch die sowohl die Weichen-, als auch die Signalhebel in ihren Endstellungen selbstthätig einklinken. Wird die Falle in der Grundstellung der Hebel ausgeklinkt, so wird, da der kurze Wellenarm durch m gefafst ist, während der andere in Folge seiner Kröpfung noch aufserhalb von m liegt (Textabb. 1079), die Querwelle so gedreht, dafs sich der längere Wellenarm nach unten bewegt. Wird der Hebel hiernach umgelegt, so gleitet m von dem kurzen Wellenarme ab, sobald der nach dem Hebel gekröpfte Theil des längern Armes erreicht ist, der seinerseits hierbei in m eintritt und die Welle bei der Weiterbewegung so lange festhält, bis das Einklinken in der gezogenen Stellung erfolgt ist. Bei dem Einklinken wird der allein von m noch festgehaltene lange Wellenarm mitgenommen und abermals nach abwärts bewegt, so dafs der Hebel durch Aus- und Einklinken in den beiden Endstellungen jeder Welle eine gleich gerichtete Bewegung ertheilt.

Fig. 1079.



Mafsstab 1 : 10.
Grundrifs der Gabel bei gehobener Falle.

Fig. 1080.



Mafsstab 1 : 10.
Zweiachsiges Gelenk der Hebel q.

Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

a) 4. Stellwerke mit getrennten Signal- und Fahrstrafsenhebeln.

Bei dem Antriebe der Signalverschlüsse durch die Falle sowohl, als auch durch die Bewegung der Signalhebel selbst ist der Verschlufs der Weichen beseitigt, sobald der Signalhebel auf Halt gestellt ist. Zur andauernden Sicherung der Weichen ist es daher erforderlich, den Signalhebel solange auf Fahrt stehen zu lassen, bis der zugelassene Zug die abhängigen Weichen vollständig durchfahren hat. Zweckmäfsiger für den Betrieb, namentlich mit Rücksicht auf die später behandelten Fahrstrafsensicherungen und die Einrichtungen zur Streckenblockung ist es jedoch, den eingelassenen Zug baldmöglichst durch Haltsignal zu decken, ohne dafs hierdurch die Sicherung der Weichen aufgehoben wird. Dies wird erreicht durch die schon auf S. 906 und 926 erwähnte Zerlegung der Signalstellvorrichtungen in den eigentlichen Signalstellhebel und einen davon abhängigen, besondern Fahrstrafsenhebel. Der letztere dient zum Antriebe der Verschlüsse und mufs erst in die gezogene Stellung gebracht werden, bevor der zugehörige Signalstellhebel auf „Fahrt“ gestellt werden kann, wobei dann der Fahrstrafsenhebel in der gezogenen Stellung festgelegt wird. Bei Herstellung der Ruhelage ist die Reihenfolge der Bewegungen daher die umgekehrte, so dafs der Fahrstrafsenhebel auch nach Haltstellung des Signales zur Sicherung der Weichen noch beliebig in der gezogenen Stellung verbleiben kann.

Bei den Signalumschlaghebeln mit Bewegung nach vorn und hinten für zweiarmige, oder zwei sich gegenseitig ausschliefsende einarmige Signale erhält auch der Fahrstrafsenhebel zweiseitige Bewegung, von denen die eine unter entsprechendem Verschlusse der Weichen den Signalhebel zum Umlegen nach vorn und die zweite die Stellbewegung nach hinten frei giebt.

Digitized by Google

Das Uebersetzungsverhältnis zwischen Kraft- und Lastarm am Fahrstrafsenhebel kann wesentlich geringer angenommen werden, als bei den Signalstellhebeln. Die Widerstandsfähigkeit der Sperrung, auch bei gewaltsamer Beanspruchung, ist daher weniger in Frage gestellt, als bei den in Textabb. 1056 dargestellten zweiseitigen Signalumschlaghebeln mit unmittelbarer Sperrungsbewegung, bei denen die immerhin mögliche starke Inanspruchnahme der Verschlufstheile das Erzwingen einer Signalbewegung bei unrichtig liegenden Weichenhebeln durch Beiseitedrücken der Verschlufsbalken oder durch Verbiegen der Längsschieber eher befürchten läfst.

Die Verwendung besonderer Zwischenhebel zur Verschlufsherstellung ist bei den Stellwerken von Zimmermann & Buchloh schon bei den ersten Ausführungen mit zweiseitigen Signalumschlaghebeln zur Anwendung gekommen. Nach einigen Formänderungen, wie sie durch die Vergröfserung des Stellweges an den Weichenhebeln in Folge Einführung der Spitzenverschlüsse erforderlich wurden, haben die Stellwerke von Zimmermannn & Buchloh die in Textabb. 1081 gezeichnete Einrichtung erhalten. An Stelle der in Textabb. 1072 gezeichneten Stehhebel mit unter dem Fufsboden liegendem Drehpunkte kommen für die Weichenbedienung ebenfalls Umschlaghebel mit hochliegendem Drehpunkte zur Anwendung. Die Bewegung des eigentlichen Stellhebels a wird auf einen an demselben Bocke b gelagerten Winkelhebel c übertragen, an den das Weichengestänge angeschlossen ist. Bei dem etwa halbkreisförmigen Arbeitswege der Hebel erhält die Fallenstange beim Ausklinken in der einen und Einklinken in der entgegengesetzten Endstellung je eine gleichgerichtete Bewegung. Die Herstellung des Fallenverschlusses kann daher durch die unmittelbare Verbindung der Fallenstange mit der Querwelle in einfachster Weise bewirkt werden. Im ausgeklinkten Zustande liegt der Endpunkt der Fallenstange im Drehpunkte des Stellhebels, so dafs die eigentliche Stellbewegung die Lage der Querwellen unbeeinflufst läfst. Die Verbindung nach der Querwelle ist aus Textabb. 1081 ersichtlich. Zu jedem verschlufsfähigen Einstellen eines Weichenhebels gehört daher ebenso, wie zuvor, das vollständige Umlegen und Einklinken des Hebels in der verlangten Stellung.

Die Fahrstrafsenhebel sind unmittelbar am Bocke der zugehörigen Signalzughebel gelagert und schwingen mit diesen in gleicher Ebene. Das Umlegen des Fahrstrafsenhebels nach der einen oder andern Richtung ertheilt der zugehörigen Langwelle eine entsprechende Drehung nach rechts oder links und giebt zugleich durch entsprechende Schwingenführung den Signalzughebel nach derselben Seite frei. Die ganze Verschlufseinrichtung liegt über dem Fufsboden. Die Verschlufskörper der Lang- und Querwellen haben gegenüber der ersten Ausführung eine abweichende Form und bestehen für die ersteren ohne Unterschied aus vierkantigen, in die Langwellen rund eingesetzten Stiften, die durch Schraubenmuttern festgehalten werden. Den Verschlufsstiften der Langwellen gegenüber sind auf den Querwellen zweiseitige kreisförmige Verschlufsscheiben befestigt, deren beide Hälften durch eine durchlaufende tiefe Rinne getrennt sind. In dieser bewegen sich bei Haltstellung des Signales die Verschlufsstifte der Langwellen, wobei Drehungen der Querwellen und beliebige Stellbewegungen der Weichenhebel nicht behindert sind.

Um ein Signal in Fahrstellung bringen zu können, mufs der Fahrstrafsenhebel zunächst umgelegt und dadurch die zugehörige Langwelle nach rechts oder

Digitized by

links gedreht werden, wobei die Verschlufstheile der Langwelle in entsprechende Ausschnitte der Querwellenscheiben eintreten. Die Drehung der Langwelle ist

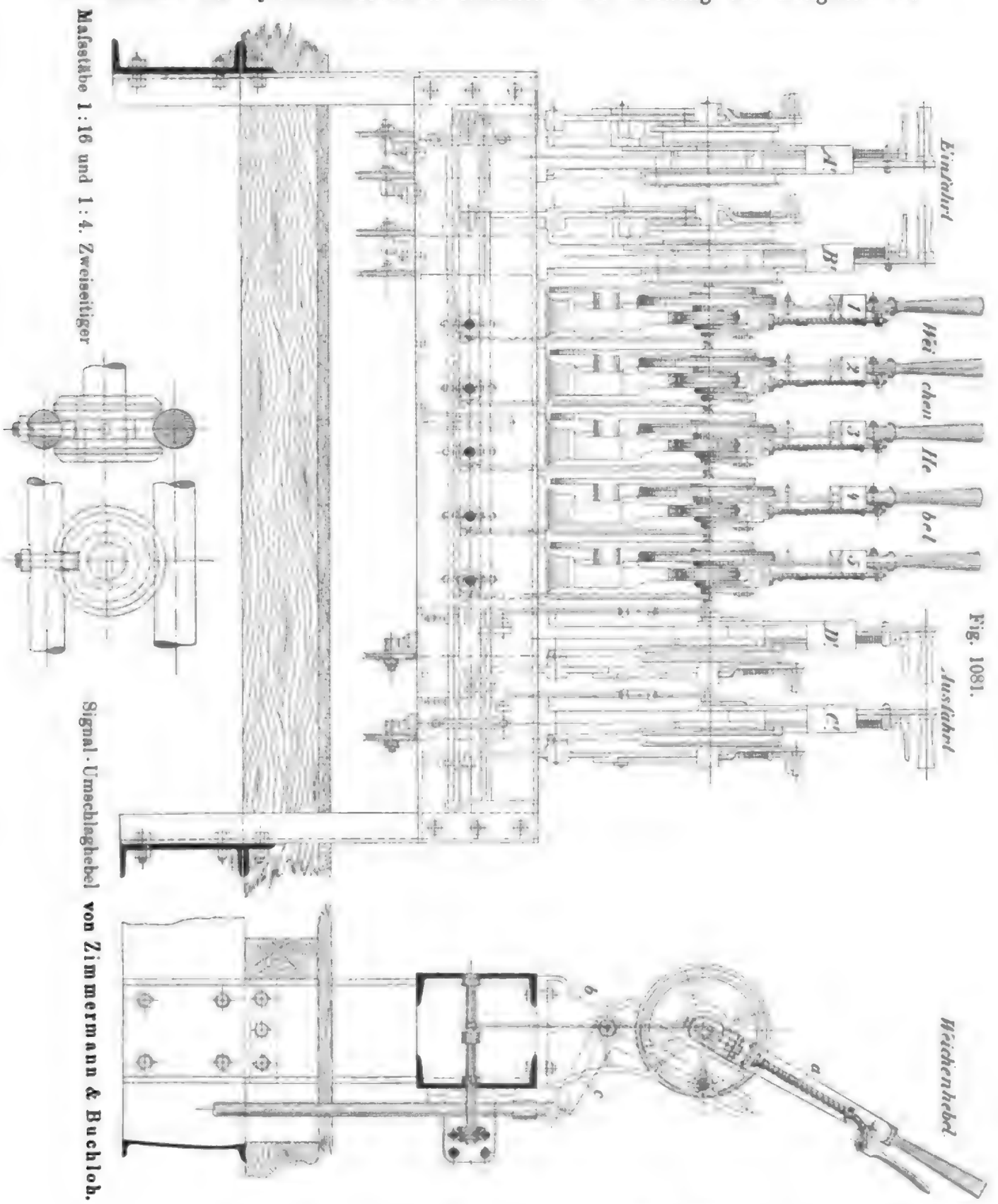


Fig. 1081.

hiernach nur möglich, wenn sich deren Verschlufsstiften überall entsprechende Ausschnitte der Querwellenscheiben gegenüber befinden, sämmtliche Weichenhebel

Digitized by Google

also eine bestimmte Einstellung erhalten haben. Anderseits werden beim Drehen der Langwellen durch die in die Querwellenscheiben eingreifenden Langwellenstifte die Querwellen in ihrer jeweiligen Stellung verschlossen, d. h. die Weichenhebel, oder vielmehr deren Handfallen solange gegen Ausklinken festgelegt, bis die Verschlufslangwelle wieder in die Ruhestellung gebracht ist. Langwellenstifte und Querwellenscheiben sind in all ihren Stellungen so in einander gepafst, dafs ein Herausnehmen der Stifte auch nach Lösung der Schraubenmutter nicht möglich ist. Es kann dies nur geschehen, wenn die Langwelle soviel nach ihrer Längsrichtung verschoben wird, bis der Verschlufsstift aus den Scheiben der Querwellen vollständig ausgetreten ist. In dieser Stellung können Verschlufsstifte beseitigt oder, wo solche noch nicht vorhanden waren, zur Herstellung neuer Signalverschlüsse nach Bedarf eingesetzt werden. Schwieriger gestaltet sich eine etwa erforderliche Aenderung an den Verschlufsscheiben der Querwellen, da die Langwellen sich nicht nur mit ihren Verschlufsstiften, sondern auch mit ihrem eigenen Querschnitte noch innerhalb der Rinne zwischen den beiden Scheibenhälften befinden. Zur Freilegung der Querwellenverschlüsse mufs daher die Langwelle aus den allseitig geschlossenen Lagern ihrer ganzen Länge nach herausgezogen werden.

Dieses feste Ineinandergreifen der Verschlufstheile verhindert das Losrütteln der mit Verschraubung eingesetzten Verschlufsstifte der Langwellen und ermöglicht zugleich die Sicherung der gesammten Verschlufseinrichtung gegen unberufene Eingriffe durch die gewöhnlichen Feststellvorrichtungen gegen Längsverschiebungen der Verschlufslangwellen und deren Bleiversiegelung,

Verschlossene, unter Bleisiegel gelegte Abdeckungen des ganzen Verschlufskastens, die zur Sicherung der aufgeschraubten Verschlufskörper bei Bauart Rüppell zur Anwendung gelangen, und die zur leichtern Ueberwachung mit Glaswandungen versehen sind, können im vorliegenden Falle entbehrt werden.

a) 5. Zusammenstellung der an die Verschlufseinrichtung der Stellwerke zu stellenden Anforderungen.

Nach den vorstehenden Beschreibungen bewährter Verschlufseinrichtungen lassen sich die Anforderungen, die an die Zuverlässigkeit der verschiedenen Verschlufsarten zu stellen sind, wie folgt zusammenstellen:

Sämmtliche zur Verschlufsherstellung gehörigen Theile sollen offen zu Tage liegen, so dafs Unregelmäfsigkeiten sofort bemerkt und beseitigt werden können. Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Theile mufs für jede bei der Stellbewegung mögliche Beanspruchung ausreichend sein, es darf hierbei weder ein Brechen noch ein Ausweichen der beanspruchten Theile möglich sein. Das Ausklinken eines verschlossenen Weichenhebels, oder eine Signalgebung bei unrichtiger Weichenlage mufs daher auch bei höchster Kraftaufwendung des Wärters unbedingt verhindert sein. Lösbare Theile sind gegen Losrütteln festzulegen, die Muttern der aufgeschraubten Verschlufskörper sind daher zu verbohren, oder in anderer zuverlässiger Weise festzulegen. Es mufs möglich sein, durch Beseitigen oder Neueinsetzen von Verschlufskörpern Aenderungen in der Verschlufsabhängigkeit nach Bedarf vorzunehmen, Aenderungen dieser Art dürfen aber nur nach Lösen von Bleisiegeln möglich sein. Alle Verbindungen zur Uebertragung der Hebelbewegung auf die

Digitized by Google

Verschlufseinrichtungen müssen gegen selbstständiges Lösen gesichert und durch Bleisiegel festgelegt sein.

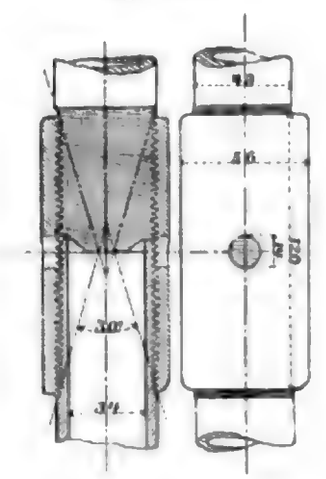
a) 6. Das Weichengestänge.

6. α) Allgemeine Anordnung der Gestängeleitungen, Baustoff und Verbindungen der Gestänge.

Der Antrieb der Weichen erfolgt bei den vorbeschriebenen Stellwerken mittels Stangenleitung (S. 913), die bei der einen Weichenbewegung auf Zug und beim Herstellen der entgegengesetzten Weichenlage auf Druck beansprucht wird. Für beide Fälle mufs das Gestänge ausreichende Widerstandsfähigkeit besitzen. Es darf nicht möglich sein, den Weichenhebel bei klaffenden Weichenzungen durch Verbiegung des Gestänges von einer Endstellung zur andern zu bringen und den Weichenhebel einzuklinken, da dann die Fahrstellung eines Signales bei nicht genau schliefsender Weiche vom Stellwerke aus vorgenommen werden könnte. Die Weichengestänge müssen daher in wagerechter und lothrechter Richtung vollständig geradlinig geführt werden. Nur an den Weichenanschlüssen und Winkelumlenkungen sind gekröpfte Uebergangstücke zulässig, die als kräftig gehaltene Schmiedestücke herzustellen sind. Alle Richtungsänderungen dürfen nur in Winkeln angeordnet und müssen durch entsprechende Hebeleinrichtungen vermittelt werden. Ebenso ist es erforderlich, die Wärmeeinflüsse, insofern diese Aenderungen der Gesammtgestängelänge hervorrufen können, auszugleichen.

Zur Herstellung eines widerstandsfähigen Gestänges, namentlich für die Beanspruchung auf Druck, kommen gewöhnlich Rohre von 42 mm äufserm Durchmesser und mindestens 3,5 mm Wandstärke zur Anwendung, die Verbindung der einzelnen Rohrenden geschieht durch Muffenverschraubungen mit durchgehendem Rechtsgewinde (Textabb. 1082). Wegen der geringen Wandstärke der Rohre werden die Stofsverbindungen meist durch Gasgewinde hergestellt. Besser ist es, Rohre von 4 bis 5 mm Wandstärke zu verwenden und die Verbindungsstellen mit einem mittlern, dem badischen Gewinde zu versehen. In die auf das eine Rohrende zur Hälfte aufgeschraubte Muffe wird das anstofsende Rohr durch Drehen nach der gleichen Richtung eingeschraubt. Ein selbstthätiges Lösen der Muffen ist hierdurch verhindert. Aufserdem ist darauf zu achten, dafs die Rohrenden innerhalb der Muffe unmittelbar auf einander stofsen, wodurch das Stofsgewinde entlastet und seine Ausleierung sicherer vermieden wird. Es ist daher üblich, die Muffen in der Mitte mit Schaulöchern zu versehen, durch die der Zusammenschlufs der Rohre beim Einschrauben erkennbar ist, oder es werden etwa 100 mm vom Rohrende entfernt an jedem Rohre drei im Kreise sitzende Körnerpunkte angebracht, aus deren Entfernung von der in diesem Falle geschlossenen Muffe die Länge der eingeschraubten Rohrenden erkannt werden kann. Da es aber trotz scharfer

Fig. 1082.



Mafsstab 1 : 4.
Rohrgestänge-Muffe mit durchgehendem Rechtsgewinde; Schnabel und Henning.

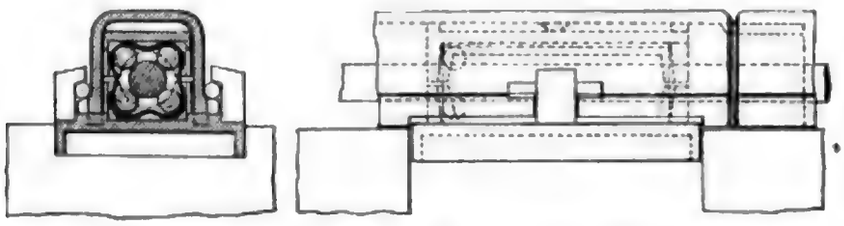
Digitized by Google

Ueberwachung nicht immer möglich ist, zu verhindern, dafs die Körnerschläge nach erfolgtem Einschrauben der Rohre angebracht werden, so verdient die Verwendung der Muffen mit Schaulöchern den Vorzug. Starkes Aufeinanderpressen der Rohrenden ist zu vermeiden, da dies den Gewinden gefährlich werden kann. Ueberhaupt erfordert die unbedingte Widerstandsfähigkeit der gesammten Stangenleitung gegen Lösen unter dem Einflusse der Stellbewegung die sorgfältigste Herstellung der Stofsverbindungen. Die Gewinde an den Rohrenden müssen daher sauber ausgeschnitten sein und mit dem Muttergewinde der Stofsmuffen gut zusammenpassen, so dafs die letzteren ohne erheblichen Widerstand, aber auch ohne zu schlottern auf die Rohre aufgeschraubt werden können. An den Enden unrunde, oder nicht vollständig geschweifste Rohre sind wegen der starken Verschwächung beim Gewindeausschneiden von der Verwendung auszuschliefsen.

6. β) Lagerung und Führung der Gestänge.

Die Unterstützung der Gestänge erfolgte bei den älteren Anlagen ausschliefslich durch Rollenstühle, in denen für jedes Gestänge eine Rolle mit halbkreisförmiger Nuth drehbar, und bei einer Mehrzahl von Rollen auf gemeinschaftlicher Achse gelagert war. Der Rollenstuhl wurde auf einem seiner Gröfse angepafsten Quader

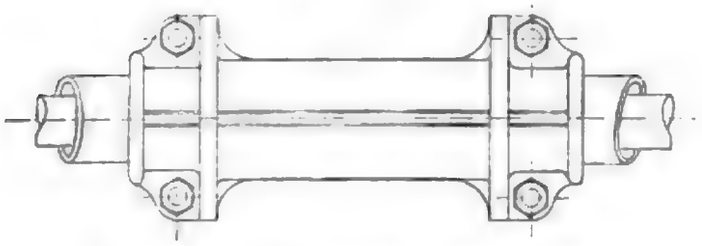
Fig. 1083.



Mafsstab 1 : 6. Kugellager für volle Weichengestänge, Zimmermann und Buchloh.

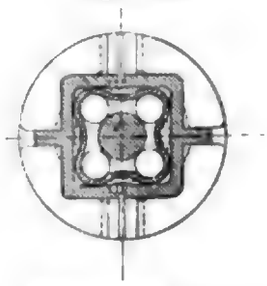
mittels Steinschrauben befestigt, oberhalb der Rollen war ein Steg angebracht, um das Abheben der Gestänge bei der Beanspruchung auf Druck zu verhindern. Die Unterstützung erfolgte in Abständen von je 3,5 m. Die grofsen Reibungs-

Fig. 1084.



Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Lager.

Fig. 1085.



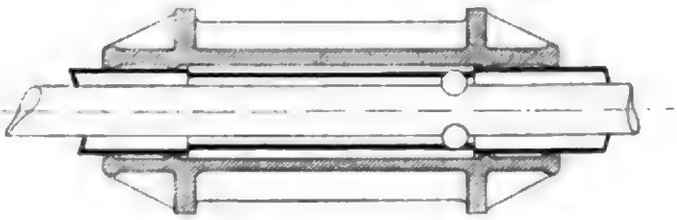
Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Lager.

widerstände in den fest gelagerten Rollen, namentlich bei mangelhaftem Oelen der Achslager veranlafste die Einführung mitgehender Unterstützungen für die Gestänge, und zwar wurden, — zuerst von Zimmermann & Buchloh —, Kugel-

Digitized by Google

lager mit Rundeisen oder Stahlstangen als Gestänge angewandt (Textabb. 1083, 1084, 1085 und 1086). Durch die in gröfseren Längen bis zu 8 m im Handel erhältlichen Stahlstangen war nicht nur die Zahl der erforderlichen Stofsverbindungen im Stellgestänge entsprechend verringert, sondern die Stofsstellen konnten zur Erhöhung ihrer Widerstandsfähigkeit auch unbedenklich mit dem gewöhnlichen groben Gewinde versehen werden. Die Unterstützungen wurden der geringern Steifigkeit des Stellgestänges entsprechend alle 2 m angeordnet, und um das Gestänge auch bei Druckbeanspruchung gegen Ausbiegen festzulegen, die Führung in den Lagern mittels vier Kugeln bewirkt. Die gleiche Unterstützungsweise, jedoch mit zwei Kugeln und in dem erfahrungsmäfsig ausreichenden Abstande von 3,5 m wurde für die Folge auch für das Rohrgestänge zur Anwendung gebracht.

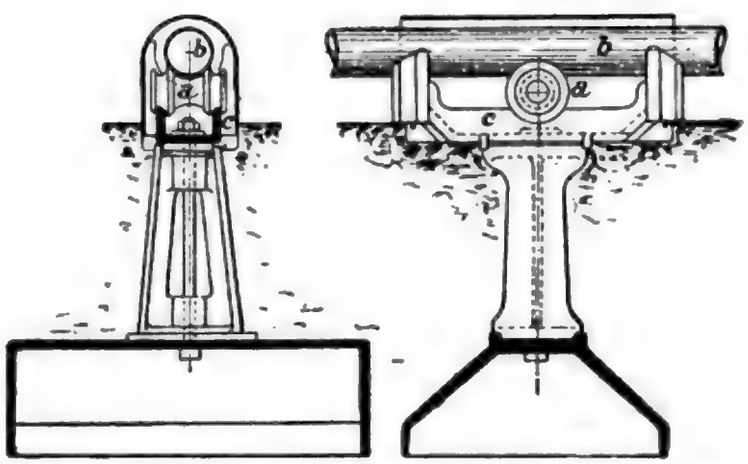
Fig. 1086.



Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Lager.

Die aufserordentliche Verringerung der Reibungswiderstände in den Gestängeleitungen durch die Kugelführungen und die Thatsache, dafs solche Lager nicht geölt zu werden brauchen, liefs eine Reihe gleichartiger Einrichtungen entstehen, bei denen die mitgehenden Unterstützungen aus verschieden geformten Walzen hergestellt wurden. Die wesentlichsten Ausführungsformen sind in den Textabb. 1087, 1088 und 1089 dargestellt.

Fig. 1087. Fig. 1088.



Mafsstab 1 : 7. Weichengestänge-Führung, Jüdel und Co.

Versuche über den Kraftbedarf für die Fortbewegung von 1 m Rohrgestänge von 42 mm Durchmesser mit einem Gewichte von 3,8 kg/m ergaben auf Tragrollenstühlen bester Bauart mit abgedrehten und geölten Zapfen 0,35 kg/m, und auf Kugellagern 0,05 kg/m[679]). Zum Bewegen eines Gestängestückes von 300 m Länge mit einem Gesammtgewichte von 1100 kg ergiebt sich hiernach ein Kraftaufwand von 300. 0,35 = 105 kg für Tragrollenstühle und von 300. 0,05 = 10 kg für Kugellager; thatsächlich kann sich das Verhältnis für das Kugellager leicht noch günstiger stellen, wenn die Bewegungswiderstände in den Tragrollenstühlen bei mangelhaftem Oelen und Reinigen der Zapfen und Lager gröfser werden. Je kleiner aber die am Stellhebel aufzuwendende Kraft ist, desto sicherer machen sich dem Wärter Unregelmäfsigkeiten im

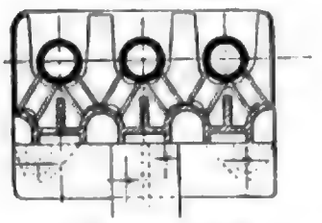
679) Technische Mittheilungen der Signalbauanstalt von M. Jüdel & Co., Nr. 2, Organ 1887, S. 220.

Digitized by Google

Zustande der Weiche bemerkbar, und um so eher ist es möglich, den etwaigen Folgen solcher Unregelmäfsigkeiten vorzubeugen.

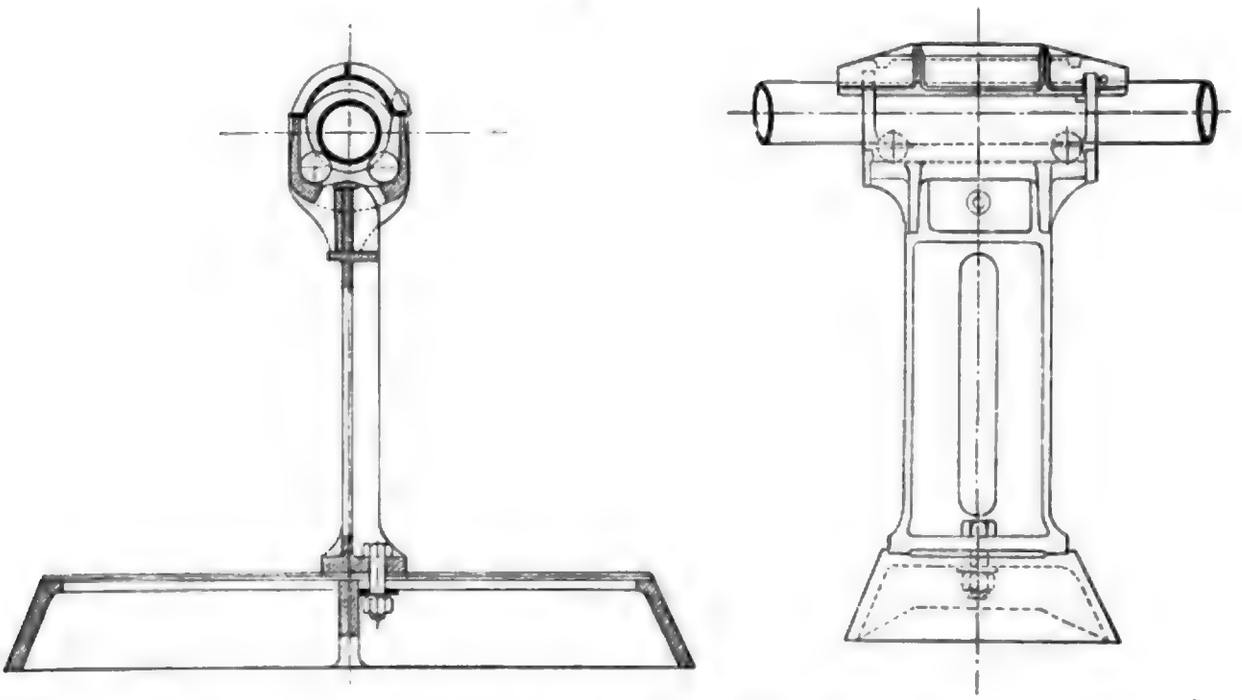
Auch gegenüber den anderen, zur mitgehenden Unterstützung angewandten, verschiedenen Formen von zapfenlosen Rollen und walzenartigen Körpern versprach man sich wegen der Einfachheit und Zweckmäfsigkeit der Kugelführung Vortheile. Indessen haben sich diese Erwartungen nicht voll erfüllt, weil namentlich die zum Theil angewandten Glaskugeln, wie deren Führung schnellem Verschleifse ausgesetzt waren. Diese schlechten Erfahrungen veranlafsten Jüdel & Co. die Kugelführung zu verlassen und die in den Textabb. 1087 und 1088 dargestellten Walzenlager anzuwenden. Bessere Erfolge erzielte dagegen das Kugellager von Zimmermann & Buchloh (Textabb. 1090), bei dem die gedrehten und gehärteten Stahlkugeln nur einen Laufkreis erhalten und in dessen Aenderung nicht beschränkt sind.

Fig. 1089.



Mafsstab 1 : 8.
Weichengestänge-Führung, Schnabel und Henning.

Fig. 1090.



Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Kugellager, Zimmermann und Buchloh.

6. γ) Die Winkelumlenkungen.

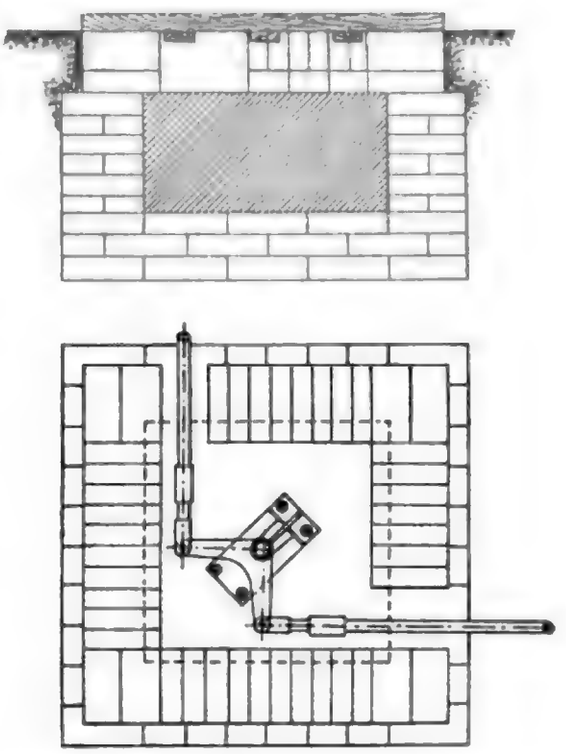
Die Winkelpunkte in den Gestängeleitungen bei deren Richtungsänderungen (S. 914) liegen entweder vereinzelt oder zu Gruppen vereinigt auf gemeinschaftlichem Grundbette. In allen Fällen ist die unverrückbare Lagerung der Winkelumlenkungen unbedingtes Erfordernis, da jede Verschiebung des Drehpunktes, sei es durch Losrütteln der Unterstützungen, oder durch Lockerung der Drehachse die Wirkung der Leitung und die Bedienung des Stellwerkes nachtheilig beeinflufst. Unter Umständen wird die mangelhafte Festlegung der Winkelpunkte dahin führen, dafs die angehängte Weiche nicht mehr zu sicherm Schlusse gebracht werden kann.

Digitized by Google

Je schwerer das Grundbett einer Winkelumlenkung ist, desto widerstandsfähiger ist aber die Ablenkungsstelle gegen die Zug- und Druckbeanspruchung des bewegten Gestänges.

Schon aus diesem Grunde empfiehlt es sich bei dem Vorhandensein mehrerer Leitungen, die in einem Punkte abgelenkt werden sollen, sämmtliche Winkelhebel auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte zu vereinigen. Früher wurden diese Platten fast ausschliefslich auf Steinquadern von 80 × 80 cm Grundfläche und 40 cm Höhe mittels Steinbolzen befestigt, vielfach wurden die Quader zur weitern Sicherung gegen Losrütteln auch unter- und ummauert und gewöhnlich mit Holzabdeckung auf der hochgeführten, mit einer Rollschicht abschliefsenden Ummauerung versehen (Textabb. 1091); zur Zeit sind dagegen eiserne Unterstützungen allgemein üblich (Textabb. 1092, 1093 und 1094). Sie haben sich bei der wesentlich leichtern Gangbarkeit der auf mitgehenden Unterstützungen gelagerten Gestänge bei festem Boden als ausreichend erwiesen. In aufgeschüttetem Boden werden sie nach Bedarf ummauert. Die Umlenkungen mit eisernen Unterstützungen werden zugleich auch mit eisernen Abdeckungen versehen.

Fig. 1091.



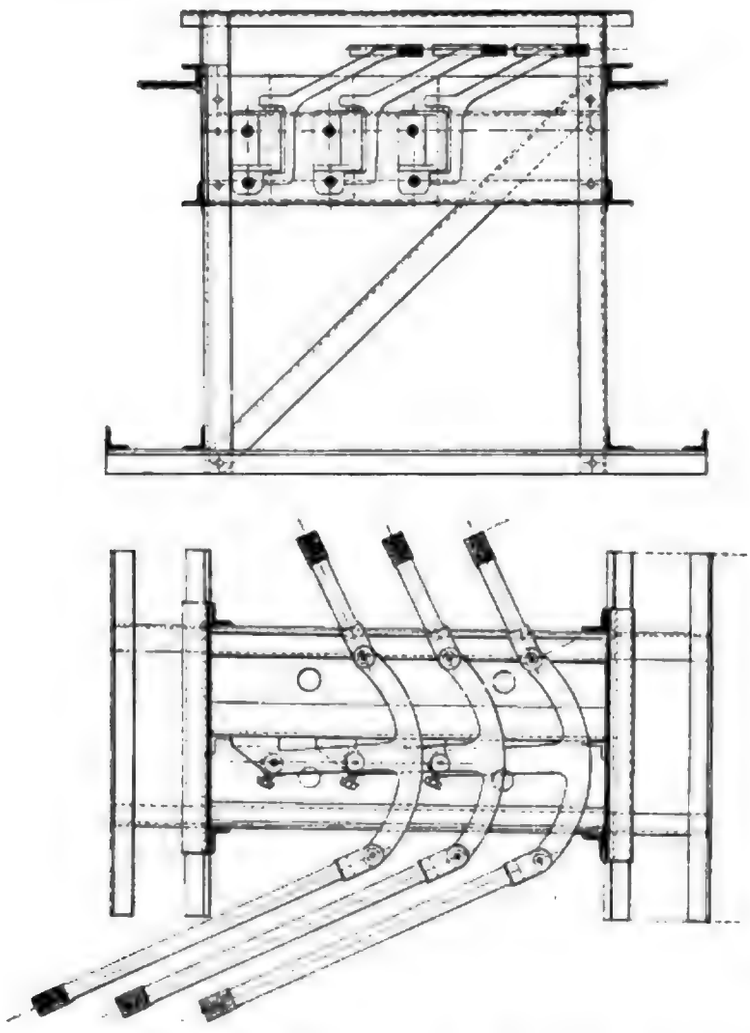
Mafsstab 1 : 30. Winkelpunkt-Unterstützung.

Gemeinschaftliche Brechpunkte für mehrere Gestänge ergeben sich zunächst vor den Stellwerksgebäuden. Das gewöhnlich rechtwinkelig zu den Gleisen aus dem Gebäude geführte Gestänge wird durch eine Winkelgruppe vor diesem in die Richtung der Gleise abgelenkt und thunlichst ohne weitere Ablenkungen nach den anzuschliefsenden Weichen geführt. Durch die Gruppenumlenkungen vor dem Stellwerke wird zugleich der nach der Hebeltheilung im Stellwerke gegebene Mitten-Abstand von 140 bis 160 mm der austretenden Stangenleitungen zur Raumersparnis auf das für die Nebeneinanderführung des 42 mm starken Gestänges und für die Anordnung der gemeinschaftlichen Unterstützungen erforderliche Mafs von 80 bis 85 mm herabgemindert. Zur Herstellung eines beiderseits glatten Gestängeanschlusses ist es aufserdem erforderlich, dafs sich die Angriffschenkel aller Umlenkhebel derselben Gruppe in solcher Höhenlage befinden, dafs keine Theile während der Stellbewegung der benachbarten Gestänge aneinander schlagen können. Hierzu erhalten die Winkel der Gruppenumlenkungen die verschiedenen Formen der Sensen- oder Sichelhebel, bei denen die hochliegenden Angriffschenkel jedes Winkels über das tief stehende Lager des benachbarten Hebels fortschlagen (Textabb. 1092 und 1095). Bei dieser Anordnung führt aber die einseitige Belastung der Drehachse durch den freischwebenden schweren Angriffhebel einen

Digitized by Google

schnellen Verschleifs der Lagertheile herbei. Dies wird durch Winkel vermieden, die abwechselnd hoch und tief gelagert sind, so dafs sich je zwei benachbarte Winkel mit ihren Schenkeln unter- oder übereinander bewegen (Textabb. 1093). Jeder hochliegende Winkel ist hierbei in seiner Bewegung unbegrenzt, während für die tiefliegenden nur ein Ausschwingen bis zu den Lagertheilen des vorliegenden hohen Winkels möglich ist. Damit hierbei bei dem üblichen Hube in der Gestängeleitung ein Anschlagen verhindert ist, werden die Gruppenhebel dieser Art als Bogenhebel ausgebildet. Zum Anschlusse der gleich hoch liegenden Gestänge an die abwechselnd hoch und tief liegenden Bogenhebel erhalten die ersteren entsprechend gekröpfte geschmiedete Gabelstücke, die den Uebergang auf das mit den tief liegenden Winkeln in gleicher Höhe angeordnete Gestänge vermitteln. Eine ähnliche Gruppenanordnung mit abwechselnd hoch und tief liegenden, jedoch ungleichmäfsig unterstützten Bogenhebeln, für die ebenfalls gekröpfte Uebergangstücke zum Gestängeanschlusse erforderlich werden, ist in Textabb. 1094 dargestellt.

Fig. 1092.

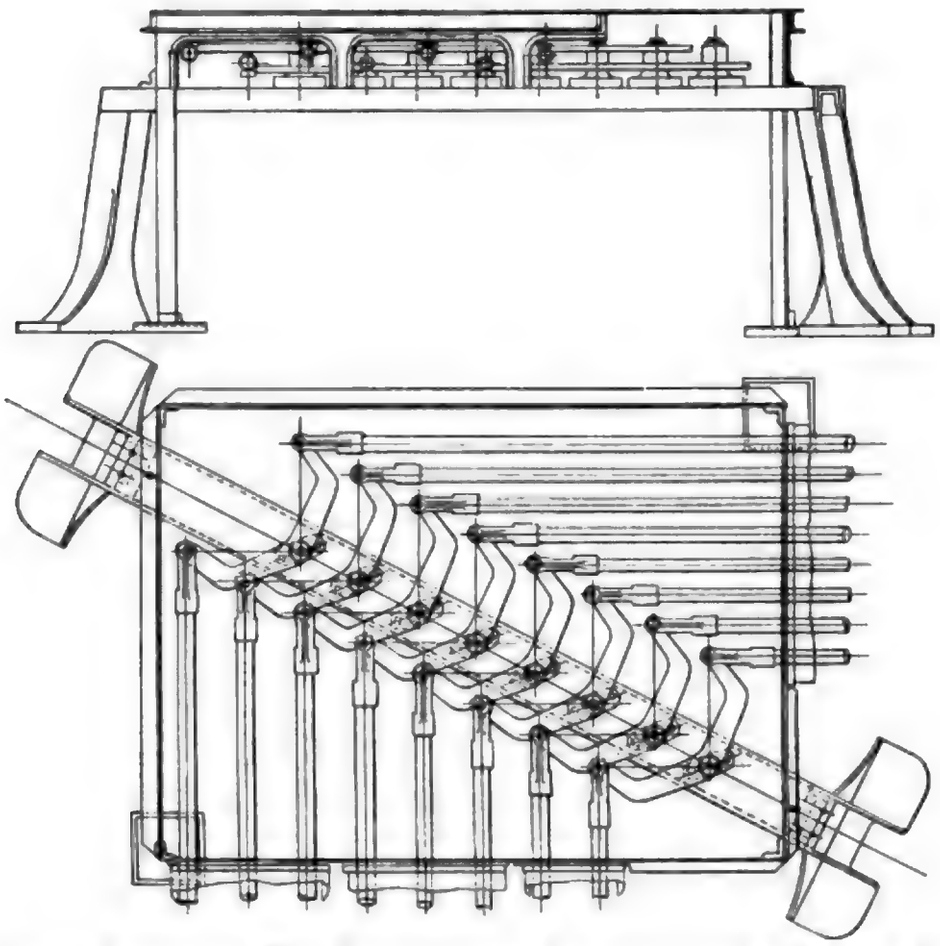


Mafsstab 1 : 20. Sichelhebel vor dem Stellwerke, Schnabel und Henning.

Wenn das vom Stellwerke kommende Gestänge erst senkrecht nach unten geführt wird, ist auch eine Umlenkung in die wagerechte Lage durch senkrecht stehende Winkel innerhalb des Stellwerksgebäudes nothwendig (Textabb. 1096). Die Unterstützung erfolgt gewöhnlich durch Quader oder durch Ziegelmauerwerk, auf dem die Lagerböcke mittels Steinschrauben oder Ankerbolzen befestigt werden. Im Bedarfsfalle kommen auch Trägerunterstützungen zur Anwendung (Textabb. 1097). Solche Umlenkungen sind wohl auch mit Gegengewicht zum Ausgleiche des im Gebäude liegenden senkrechten Gestängestückes versehen (Textabb. 1097). Bei der Anordnung auf Trägern werden die Lagertheile der senkrechten Umlenkungen gewöhnlich mit der Gruppe vor dem Stellwerke unmittelbar verbunden, indem man die im Mauerwerke des Gebäudes gelagerten I-Träger aus dem Gebäude herauskragt, und die wagerechten Umlenkungen darauf anbringt (Textabb. 1098).

Gruppenumlenkungen können aufser vor dem Stellwerke auch im weitern Verlaufe der Gestängeführung vorkommen, wenn es erforderlich wird, eine Reihe neben einander geführter Gestänge zur Umgehung von Weichenstrafsen rechtwinkelig durch ein oder mehrere Gleise hindurch zu führen. Bei dieser Durchschneidung der Gleise mufs das Gestänge 80 bis 100 mm unter Schienenunterkante liegen. Liegen die mit gleicher Richtung anschliefsenden Gestänge schon tief, so können die vorstehend beschriebenen Gruppenumlenkungen Verwendung finden. Die Theilung in dem Durchschneidungsgestänge vergröfsert sich hierbei, wie zum

Fig. 1093.



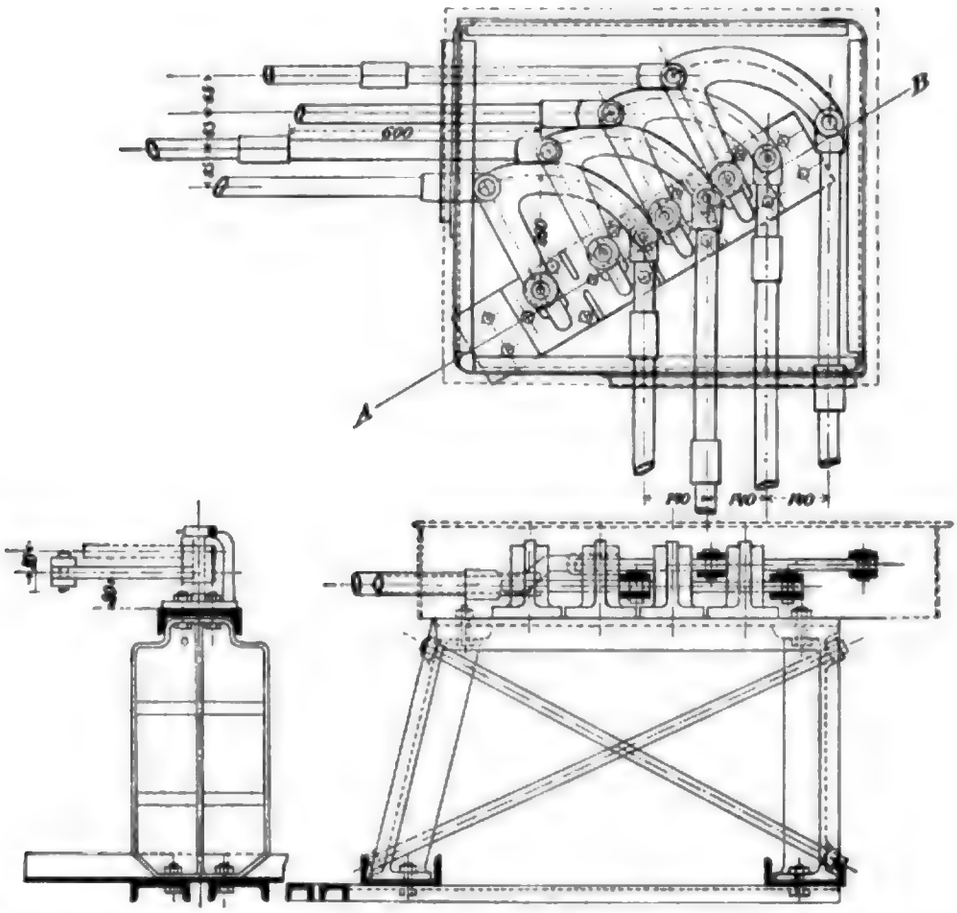
Mafsstab 1 : 25. Gemeinsame Winkelhebel-Stützung abwechselnd oben und unten, Zimmermann und Buchloh.

Anschlusse an das Stellwerk, auf 140 bis 160 mm. Bei dem gewöhnlichen Abstande der Schwellen ist eine Durchführung von mehr als drei bis vier Gestängen zwischen je zwei benachbarten Schwellen nicht angängig. Bei mehr Gestängen sind daher getrennte Gruppen von höchstens vier Gestängen zu bilden, deren Abstand je den Raum für eine Schwelle bieten mufs. Um das Unterstopfen der zwischen den Gestängegruppen liegenden Schwellen zu erleichtern, empfiehlt es sich jedoch, jeweilig eine vollständige Schwellentheilung nach Textabb. 1099 von Gestängen freizulassen. Auch die so getrennten Einzel-Gruppen werden zweckmäfsig auf durchgehende, eiserne Unterstützungen gelagert. Ist die Trennung der Gruppe aus

Digitized by Google

örtlichen Gründen nicht ausführbar, so müssen die im Wege liegenden Schwellen fortgenommen und durch Unterstützungen ersetzt werden, die zwischen je zwei

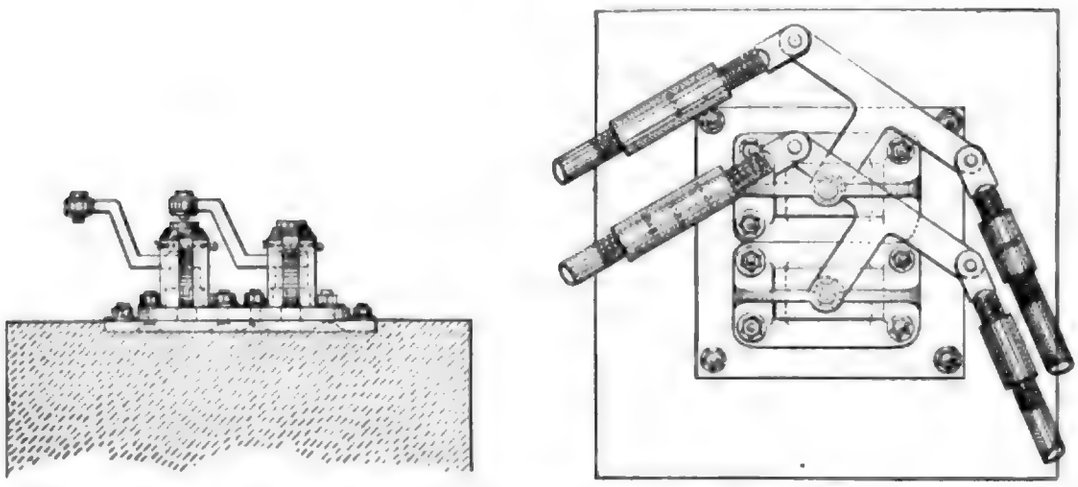
Fig. 1094.



Mafsstab 1 : 20. Sensenhebel für unterirdische Weichen-Gestänge, Jüdel und Co.

benachbarte Gestänge eingebaut werden können. Gewöhnlich werden hierzu I-Träger Nr. 24 nach Textabb. 1100 verwandt, und diese zum Zwecke der

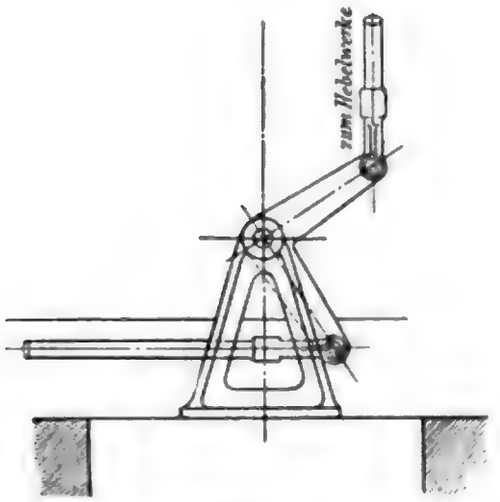
Fig. 1095.



Mafsstab 1 : 14. Gekröpfte Umlenkhebel von ⊥ Gestalt.

Digitized by Google

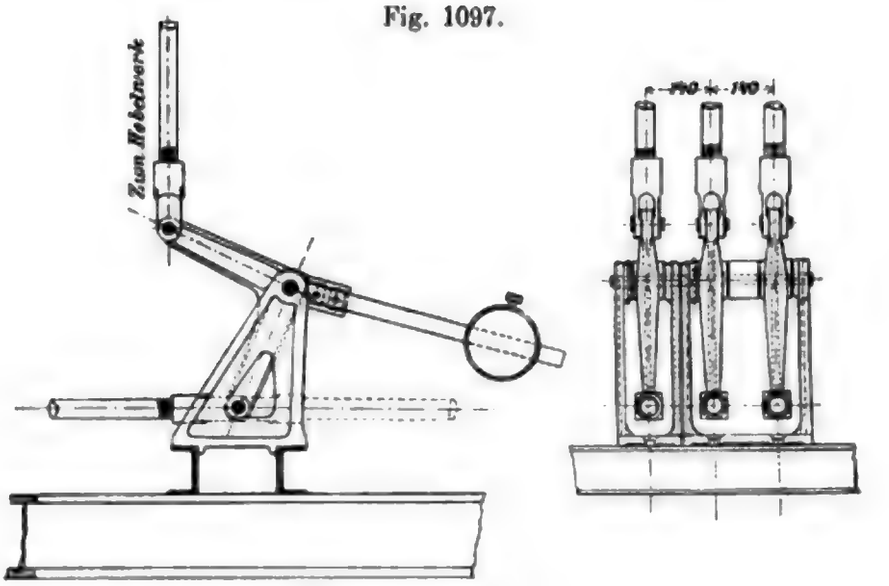
Fig. 1096.



Mafsstab 1 : 20.

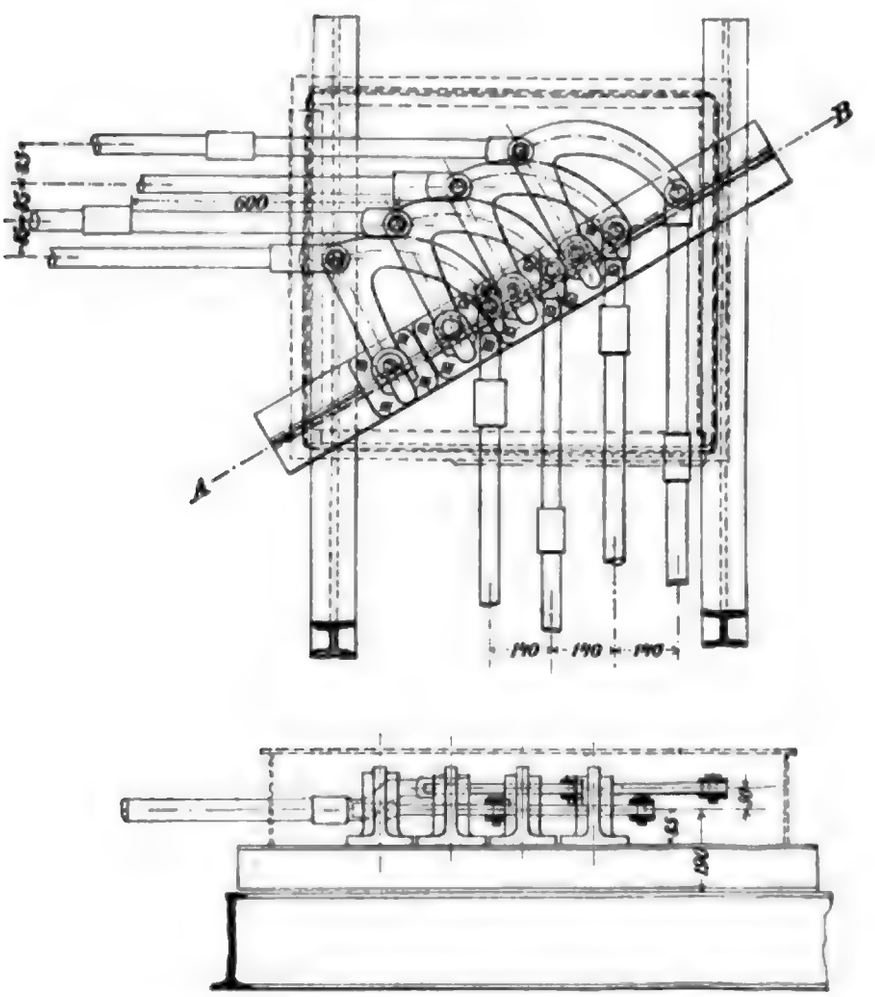
Umlenkung des lothrechten Hebel-Gestänges in das wagerechte Weichengestänge.

Fig. 1097.



Mafsstab 1 : 20. Lothrechter Umlenkhebel auf Träger-Unterstützung, Jüdel und Co.

Fig. 1098.



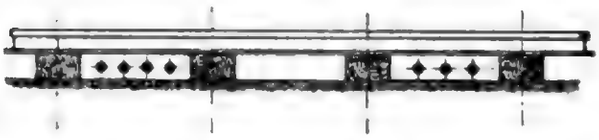
Mafsstab 1 : 20. Wagerechte Gestänge-Umlenkung auf den ausgekragten Trägern der lothrechten, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Unterstopfung ihrerseits auf Eisen- oder Holzlangschwellen gelagert (Textabb. 1101)[680].

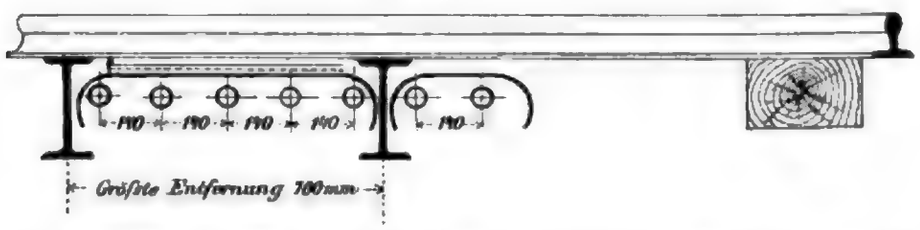
Diese sogenannten Gleisbrücken kommen ebenfalls zur Anwendung, wenn eine gröfsere Gestängezahl unmittelbar vom Stellwerke aus durch vorliegende Gleise durchzuführen ist. Eine Trennung der Gruppen, die, wenn angängig, den Gleisbrücken immer vorzuziehen ist, läfst sich in solchem Falle nicht erreichen, wenn anders nicht die Stellwerksgestelle und somit auch die Gebäude wesentliche Vergröfserung erfahren sollen. Besonders nachtheilig für die Gleisunterhaltung erweisen sich die Gleisbrücken, wenn diese unter Weichen und namentlich unter den Herzstücken eingebaut werden müssen. Es empfiehlt sich daher, schon bei der Wahl der Gebäudelage darauf zu achten, dafs Leitungsdurchführungen unter Weichen nicht erforderlich werden. Ist die Lage des Gebäudes aber gegeben, so ist es in solchem Falle vorzuziehen, die Umlenkung in die Gleisrichtung unmittelbar vor dem Gebäude anzuordnen und die erforderlichen Durchschneidungen in getrennten Gruppen demnächst an geeigneten Gleisstellen vorzunehmen. Die Vermehrung der

Fig. 1099.



Mafsstab 1 : 50. Vertheilung der Quergestänge auf mehrere Schwellentheilungen.

Fig. 1100.



Mafsstab 1 : 20. Schienenstützung durch I-Träger zwischen engliegenden Quergestängen.

Winkelumlenkungen mufs hierbei als das kleinere Uebel in den Kauf genommen werden. Bei Durchschneidung mehrerer Gleise ist für jedes eine besondere Gleisbrücke anzuordnen; durch mehrere Gleise durchgehende Träger sind wegen der Nothwendigkeit, die einzelnen Gleise zu unterstopfen, und nach Bedarf gegenüber den benachbarten Gleisen zu heben, nicht zu empfehlen. Aus dem gleichen Grunde ist es zweckmäfsig, die durchgeführten Gestänge nach Textabb. 1100 durch Kanäle abzudecken, die durch etwaiges Nachheben der Gleise nicht beeinflufst werden. Zum leichtern Freilegen für das Unterstopfen der Langschwellen werden jedoch die Gestänge in den Gleisbrücken vielfach durch Riffelblechplatten oder Holzbohlen abgedeckt, denen die I-Träger als Auflager dienen (Textabb. 1101). Der Abschlufs des Gesammtdurchbruches ist in solchem Falle nach Textabb. 1101 beiderseits durch Träger herzustellen. Zwischen den Gleisträgern der einzelnen Brücken werden in den Zwischenräumen von Gleis zu Gleis leichte I- oder [-Eisen als Auflager für die Abdeckung mittels je eines Schraubenbolzens angebracht, damit eine gewisse Gelenkigkeit der Verbindung bestehen bleibt. Zum Zwecke der Beweglichkeit bei

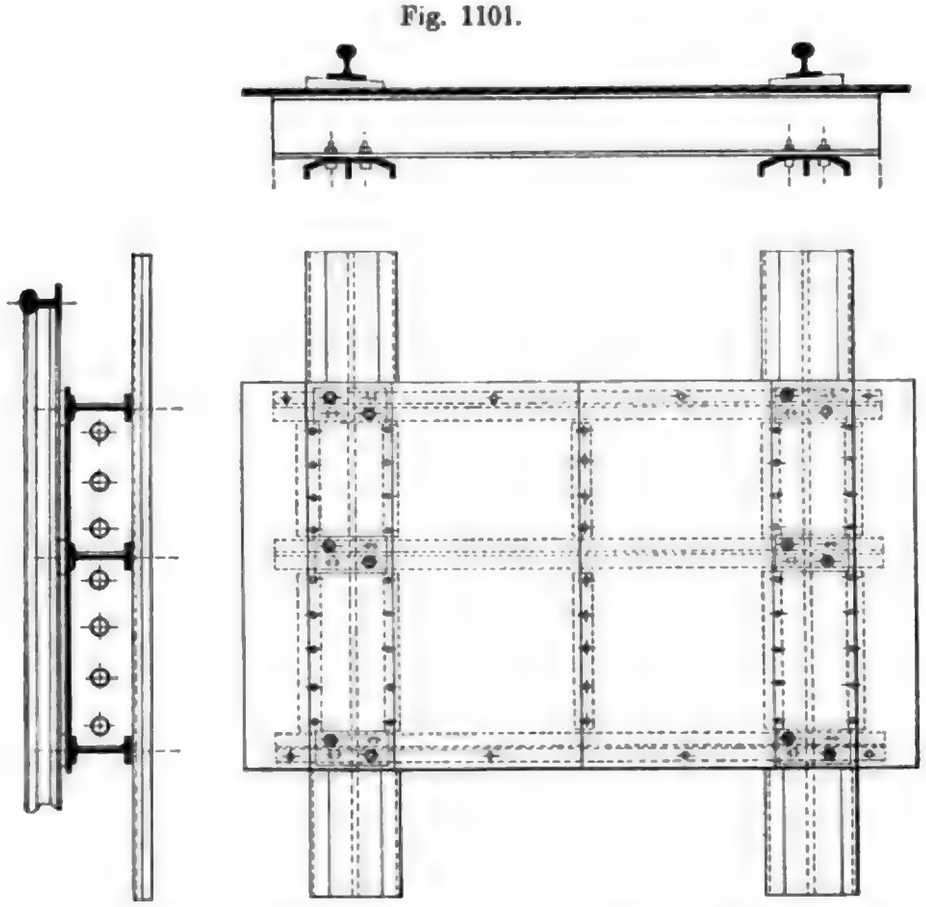
680) Railroad Gazette 1899, Mai, S. 334.

Digitized by Google

Wärmeschwankungen sind entsprechende Zwischenräume an den Stöfsen zu belassen und für die Laschenbolzen zweckmäfsig Langlöcher vorzusehen.

Gewöhnlich haben die im Zuge der Gestänge vorkommenden Gruppen- und Einzel-Winkel zugleich den Uebergang von dem in Gleishöhe oben liegenden Gestänge in tief liegendes zu vermitteln. Der Anschlufs im Gestänge erfolgt in solchem Falle, wie bei den Gruppen mit verschieden hoch gelagerten Winkeln, mittels entsprechend gekröpfter Gabelstücke, während die Winkel ihre gewöhnliche Form beibehalten. Bei Einzelwinkeln ist es auch angängig, die An-

Fig. 1101.



Mafsstab 1 : 30. Schienenunterstützung bei engliegenden Quergestängen durch Träger und Langschwellen, Schnabel und Henning.

schlufsschenkel selbst zu kröpfen, den einen um den halben Höhenunterschied nach oben, den andern um ebenso viel nach unten. Die Anschlufsgestänge können hierbei mittels gerader Rohrgabel unmittelbar zum Anschlusse gelangen (Textabb. 1102). Bei gröfseren Höhenunterschieden kommen besondere Höhenhebel zur Anwendung, die auf die entsprechend verlängerten Achsen aufgekeilt, oder noch besser mit diesen aus einem Stücke hergestellt werden (Textabb. 1103).

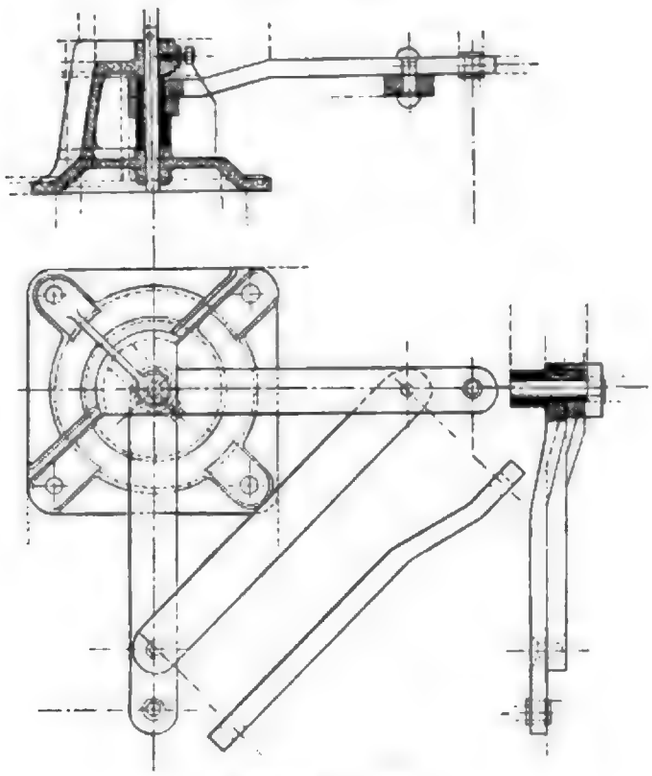
Die Schenkellänge der Winkelhebel für die Stellgestänge beträgt gewöhnlich 300 mm. Beim Einbauen ist darauf zu achten, dafs die Schenkel der Winkelhebel bei mittleren Wärmegraden und auf „Halb“ gestelltem Stellhebel rechtwinkelig zu den anschliefsenden Gestängen stehen. Der Ausschlag der Winkelhebel ist hierbei in den Endstellungen der Stellhebel gleichmäfsig zur Mittelstellung vertheilt, und Abweichungen hiervon in Folge der Wärmeeinflüsse sind thun-

Digitized by Google

lichst verringert. Wird die Ablenkung in stumpfem oder spitzem Winkel vorgenommen, so müssen die Schenkel der Winkelumlenkung in solcher Neigung zu einander angeordnet werden, dafs der Anschlufs in vorbeschriebener Weise erfolgen kann. Die an die Winkelschenkel anschliefsenden Rohrgabeln, die auch zum Nachstellen der richtigen Winkellage dienen, sind mit Gegenmuttern zu versehen.

Mufs ein einzelnes Gestänge einer Gestängegruppe umgelenkt werden, während die übrigen geradlinig weitergehen, so ist bei der Gesammtanordnung möglichst

Fig. 1102.



Mafsstab 1 : 10.

Umlenkhebel in zwei Ebenen, Schnabel und Henning.

darauf zu achten, dafs das abzulenkende Gestänge das äufserste auf der Ablenkungseite ist (Textabb. 1104). Ist dies nicht zu erreichen, so ist entweder der betreffende Winkelschenkel zur Durchführung des Gestänges gabelartig zu gestalten (Textabb. 1105 und 1106), oder es ist eine Schlaufe in dem Gestänge zu bilden, durch die der Winkelhebel durchgreift. Aehnliche Schlaufen sind einzuschalten, wenn die gegenseitige Durchschneidung zweier Gestängezüge erforderlich wird (Textabb. 1107 und 1108).

Der letzte Winkel unmittelbar vor der anzuschliefsenden Weiche wird zum Nachstellen der Weiche mit sogenannten Nachstellwinkeln (S. 914) versehen (Textabb. 1109). Ein zeitweises Nachstellen ist bei dem bestimmt begrenzten Stellwege der Hebel im Stellwerke wegen der Hubverluste in Folge Ausarbeitens der Bolzen und Drehachsen zur ständigen Aufrechterhaltung sichern Zungenschlusses nicht zu umgehen Ist das Gestänge unmittelbar neben dem Gleise hergeführt, in dem die anzuschliefsende Weiche liegt, so wird der Nachstellwinkel zweckmäfsig auf [-Eisen befestigt und mit der anzuschliefsenden Weiche verbunden. Der Anschlufs erfolgt nach Mafsgabe der betreffenden Zungenvorrichtung in gleicher

Digitized by Google

Weise, wie bei der gewöhnlichen Bockbedienung, bei den Zungen mit hochliegenden Kloben also gewöhnlich durch einen nach unten geführten Anschlufslappen, der in

Fig. 1103.

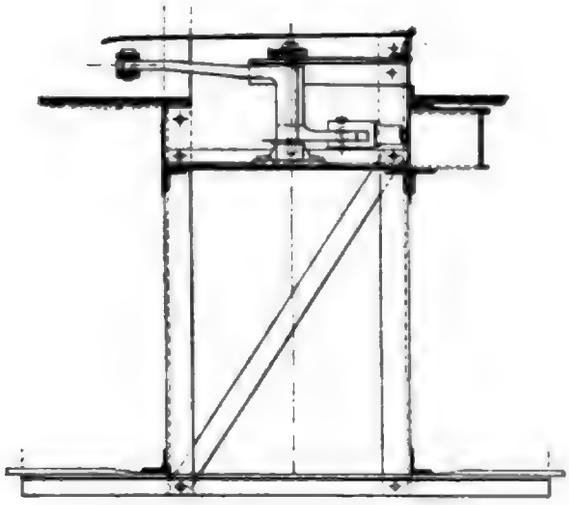
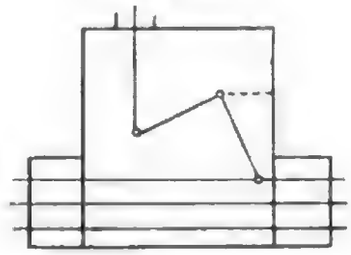
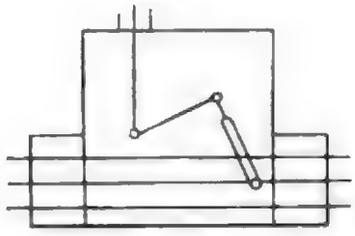


Fig. 1104.

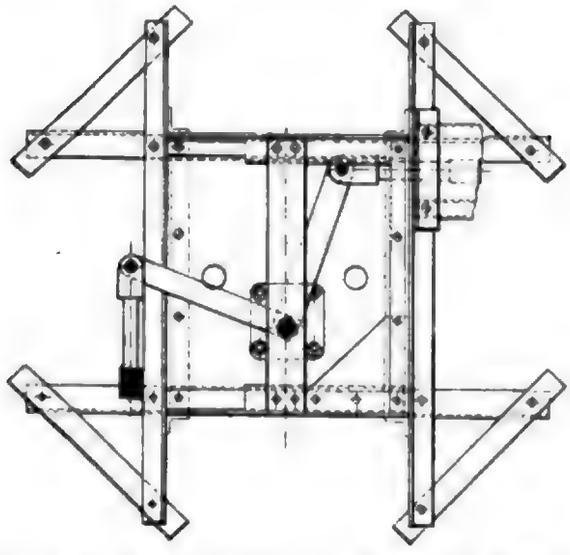


Ablenkung eines äufsern Gestänges einer Gruppe.

Fig. 1105.

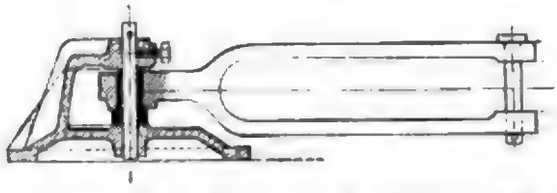


Ablenkung eines innern Gestänges einer Gruppe.



Mafsstab 1 : 10. Umlenkhebel mit grofsem Höhenabstande der Arme, Schnabel und Henning.

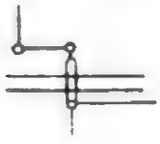
Fig. 1106.



Mafsstab 1 : 10. Gabelarm zu Textabb. 1105, Schnabel und Henning.

die Zungenverbindungsstange eingeschweifst wird. Bei den preufsischen Normalweichen kann die gewöhnliche Bockstange verwandt und mittels angeschweifsten

Fig. 1107.



Gestängeschlaufe zur Durchführung eines Hebels oder Gestänges.

Fig. 1108.

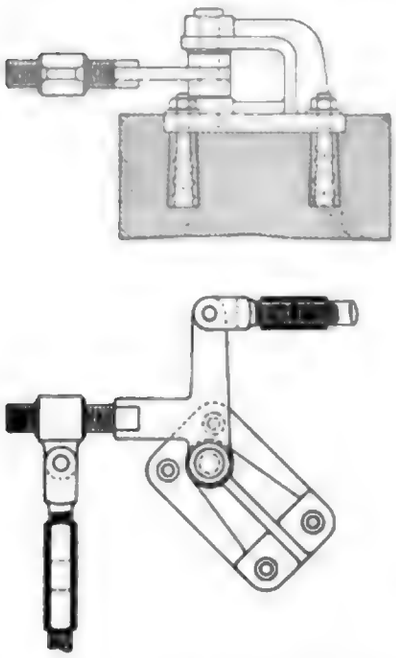
Mafsstab 1 : 15. Schlaufenbildung zu Textabb. 1107, Schnabel und Henning.

Gabelstückes an den Nachstellwinkel angeschlossen werden (Textabb. 1110 und 1111).

Digitized by Google

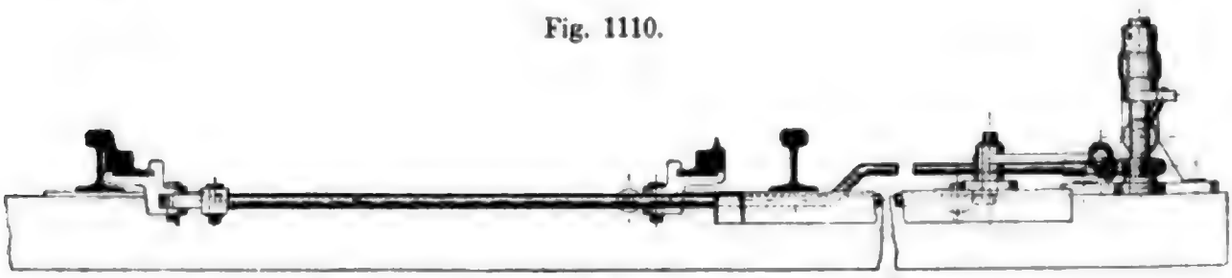
Jede von einem Stellwerke aus bediente Weiche ist, wie bei der Bockbedienung, mit einem Weichensignale zu versehen, an dem die Stellung der Weiche vom Stellwerke aus erkannt werden kann. Der Anschluſs erfolgt zweckmäſsig unmittelbar an einen Zungenklobenbolzen, so daſs bei einem Bruche innerhalb der Gestängeleitung das Liegenbleiben der Weiche, oder auch eine etwa eingetretene Halbstellung durch das Weichensignal angezeigt wird. Der Anschluſs des Weichensignales ist in Textabb. 1110 veranschaulicht. Gewöhnlich werden die vorhandenen Weichenböcke hierzu verwandt, bei denen der Stellhebel nebst Gewicht abgenommen, und eine entsprechende Angriffsvorrichtung unmittelbar mit der Laternenstange verbunden wird. Die Angriffsvorrichtung ist zum genauen Einstellen der Laterne für beide Richtungen gewöhnlich, wie in Textabb. 1111 angegeben, mit einer Vorrichtung zum Nachstellen versehen.

Fig. 1109.



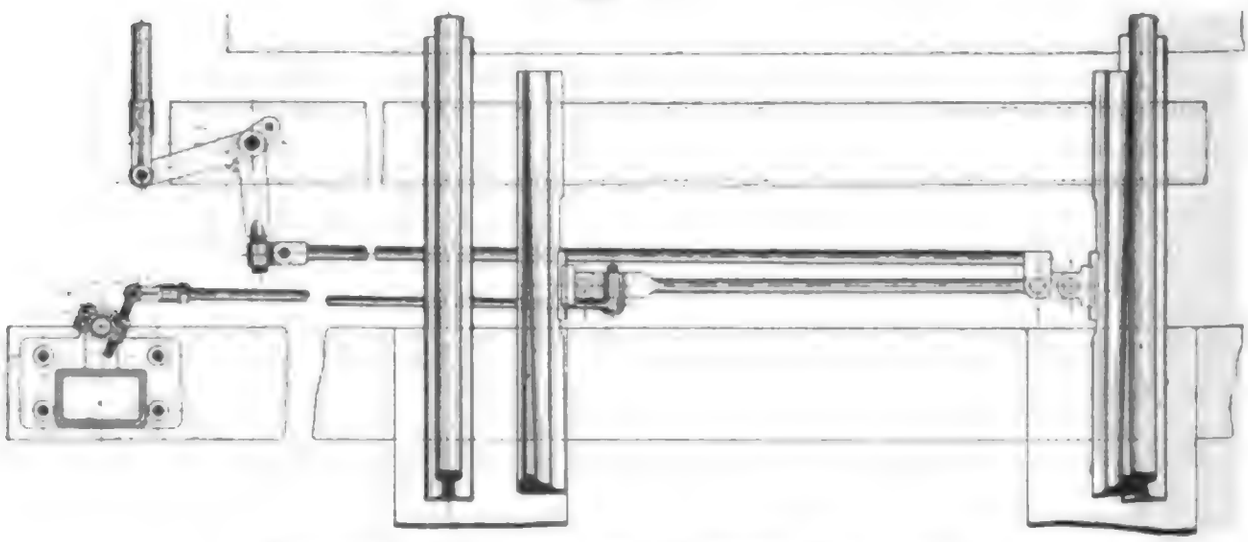
Maſsstab 1 : 15. Nachstell-Winkelhebel vor dem Weichenanschlusse.

Fig. 1110.



Maſsstab 1 : 20. Anschluſs des Gestänges an die Weiche.

Fig. 1111.



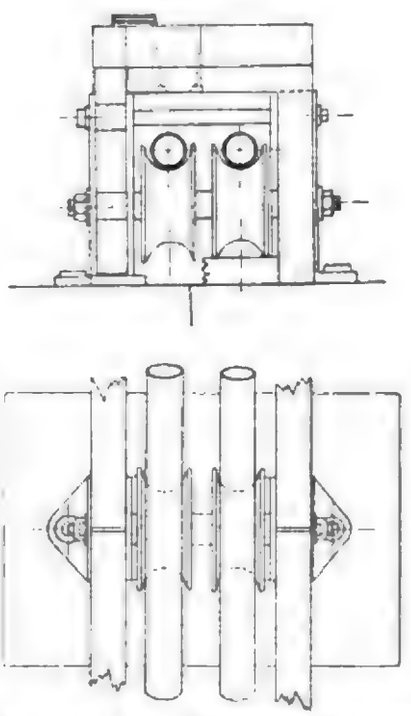
Maſsstab 1 : 20. Anschluſs des Gestänges an die Weiche.

Digitized by Google

6. δ) Gestänge-Kanäle, Schutzrohre.

Die Kanäle werden aus Stein, Holz oder Eisen hergestellt. Die letzteren stehen zur Zeit vornehmlich in Anwendung. Sie werden aus gebogenen 3 mm Blechen hergestellt. Bei gröfseren Breiten sind die Blechkanäle durch aufgenietete kleine L- oder I-Eisen entsprechend zu versteifen. Zum Schutze gegen Durchrosten sind sie zu verzinken, oder mit einem rostsichern Anstriche zu versehen, vielfach wird auch das Eintauchen in heifses Leinöl und nachträgliches Aufbringen eines Oelfarbenanstriches empfohlen. Die früher üblichen Gufskanäle, die gegen Rosten grofse Widerstandsfähigkeit besitzen, sind wegen ihrer Brüchigkeit und hohen Beschaffungskosten zur Zeit nur noch wenig in Gebrauch. Ebenso kommen die früher für tiefliegende Gestängeführungen oft angewandten Holzkanäle wegen der Vergänglichkeit nur noch wenig zur Ausführung. Ihre Anordnung ist aus Textabb. 1112 ersichtlich. Die zu Tage tretenden Abdeckbretter sollen bei gröfseren Breiten durch Leisten von Eichenholz versteift und mit den Seitenbrettern durch Verschraubung verbunden werden. Ueber den Lagern werden mit Gelenken und Ringen versehene Klappen angeordnet; die Holztheile sind zu tränken, oder mit einem Theeranstriche zu versehen.

Fig. 1112.



Mafsstab 1 : 10. Hölzerner Gestänge-Kanal, Direktion Berlin.

Noch seltener sind gemauerte Kanäle, die nur unter besonderen Verhältnissen auf kurze Strecken Verwendung finden. Unter Umständen werden auch Kanäle aus hochkant gestellten Platten oder aus Betonformen ausgeführt. Ihre Unhandlichkeit erschwert aber das Freilegen der Gestänge zum Zwecke von Untersuchungen; auch Kanäle dieser Art kommen daher nur ausnahmsweise vor.

Mit Rücksicht auf die leichte Untersuchungsfähigkeit empfiehlt es sich, die Gestänge überall, wo es angängig ist, offen liegend anzuordnen. Wo Abdeckungen nicht zu vermeiden sind, möchten sich die Blechkanäle trotz ihrer geringen Dauer am geeignetsten erweisen.

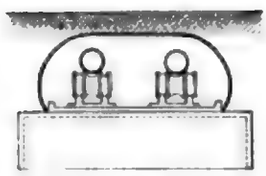
Der Querschnitt der Kanäle ist in jedem Falle möglichst hoch zu wählen; die darin befindlichen Lager sind so anzuordnen, dafs der unterhalb der Gestänge und ihrer Führungsmittel verbleibende freie Raum möglichst hoch ausfällt, damit Unzuträglichkeiten in Folge Wasserzuflusses vermieden werden. Auch ist die Kanalsohle durchlässig herzustellen, um das eindringende Wasser schnell abzuführen. Es empfiehlt sich daher, gleich bei der Anlage der Kanäle unter ihnen eine ausreichende durchlässige Bettung aus grobem Kiese oder Kleinschlage herzustellen, von der aus in angemessenen Entfernungen Sickerkanäle nach tiefer

Digitized by Google

liegenden Stellen, Gräben oder Senkbrunnen, geführt werden[681]). Auf diese Ausführung ist um so mehr Gewicht zu legen, als bei Ansammlung von Wasser in den Kanälen nicht nur eine stärkere Abnutzung der Leitungen, sondern auch vollständige Betriebstörungen zu solchen Zeiten zu erwarten stehen, wo Thau- und Frostwetter schnell wechselt und das Gestänge plötzlich festfrieren kann.

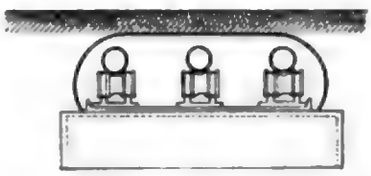
Die Form der Blechkanäle ist bei den einzelnen Verfertigern im Wesentlichen dieselbe. Textabb. 1113 bis 1116 zeigen ihre Einrichtung für Walzenlager nach der Ausführungsform von Jüdel & Co. Die Höhe beträgt 130 bis 140 mm, die Breite wechselt mit der Zahl der aufzunehmenden Gestänge und deren Theilung, als geringste Breite ist 150 mm angenommen. An den Stofsstellen der einzelnen Kanalschüsse, deren Länge 2,0 bis 2,5 m beträgt, werden die Kanäle in einander geschoben und mit gufseisernen Unterlegplatten versehen. Die Lager sind auf besonderen Schwellen befestigt, die den Kanälen ebenfalls als Auflager dienen. Besondere Untersuchungsschächte an den Lagern sind bei den mitgehenden Unterstützungen nicht erforderlich, da die Führungen nicht geölt zu werden brauchen, und ein etwaiges Reinigen des Lagers doch das Abheben der Kanäle erforderlich macht.

Fig. 1113.



Mafsstab 1 : 15.
Blechkanal für zwei Gestänge, Jüdel und Co.

Fig. 1114.



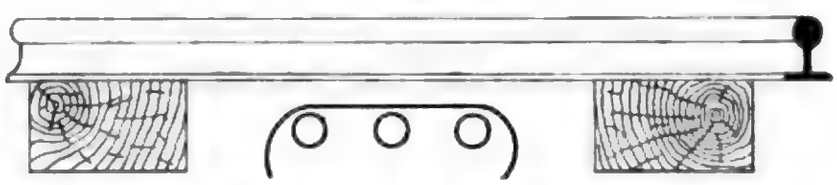
Mafsstab 1 : 15.
Blechkanal für drei Gestänge, Jüdel und Co.

Fig. 1115.

Mafsstab 1 : 15. Blechkanal für zwei Gestänge zwischen Querschwellen.

Kanäle aus 3 mm starkem Bleche besitzen bei einer Lichtweite bis zu etwa 500 mm für die vorkommende Belastung unter und zwischen den Gleisen ausreichende Steifigkeit; Kanäle von gröfserer Lichtweite erhalten Versteifungen nach Textabb. 1100 und 1117. In Wegeübergängen werden stärkere Kanale aus [-Eisen mit kräftiger, 5 bis 10 mm starker Plattenabdeckung vorgesehen, die bei hochliegendem Gestänge auch in der Fahrbahn des Weges liegen kann (Textabb.

Fig. 1116.



Mafsstab 1 : 15. Blechkanal für drei Gestänge zwischen Querwellen.

[681]) Kolle, Die Stellwerke, S. 134.

Digitized by Google

1118 und 1119). Werden mehr als drei Gestänge in einem Kanale untergebracht, so sind zur Unterstützung der Abdeckung besondere Zwischenträger anzuordnen (Textabb. 1118). Verläuft das Gestänge beiderseits des Weges tiefliegend, so ist der Kanal am Ueberwege ausreichend tief einzusenken, damit die Abdeckplatte unter das Strafsenpflaster zu liegen kommt. Aber auch wenn das Gestänge auf

Fig. 1117.

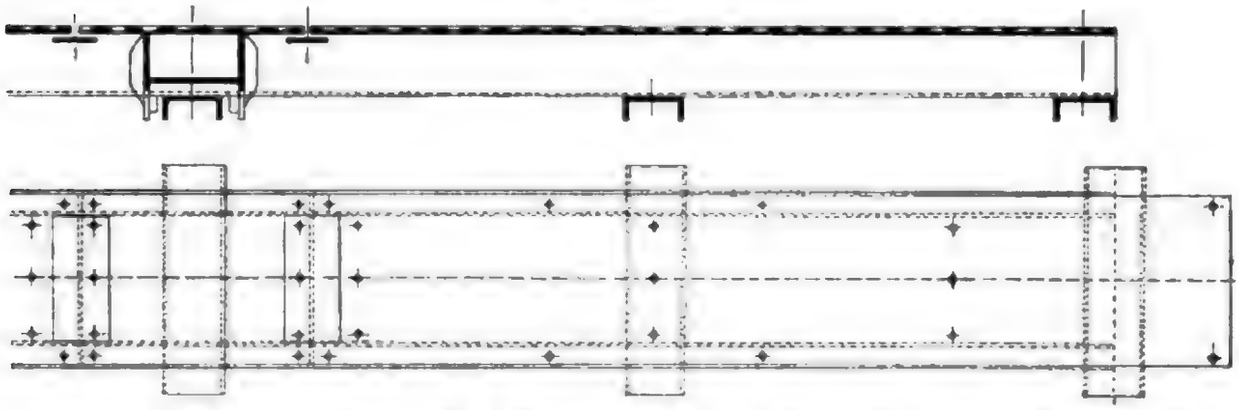
Mafsstab 1 : 10.
Blechkanal mit ⊓-Eisen-Lagern und Versteifungen, Jüdel und Co.

Fig. 1118.

Mafsstab 1 : 10. Unterführung von sechs oberirdischen Gestängen unter einen Wegübergang mit Riffelblech, Schnabel und Henning.

einer, oder auf beiden Seiten des Weges in Gleishöhe liegt, wird es innerhalb des Weges bei Strafsen mit lebhafterm Verkehre zweckmäfsig tief angeordnet. Bei Steinpflaster sind hierbei zum Uebergange auf das versenkte Gestänge Höhenhebel erforderlich, die so auszubilden sind, dafs sie möglichst noch anderen Zwecken

Fig. 1119.



Mafsstab 1 : 20. Anordnung eines Blechkanaes mit Riffeldecke zur Unterführung von oberirdischen Gestängen unter einen Wegübergang, Schnabel und Henning.

dienen können. So wird es unter Umständen möglich sein, Zwischenausgleichungen in die Nähe des Ueberweges zu legen, die durch die Anordnung der Anschlufsschenkel in verschiedener Höhe zugleich als Höhenhebel nutzbar zu machen sind. In anderen Fällen werden sich erforderliche Gleisdurchschneidungen an die gleiche Stelle verlegen lassen, so dafs der Uebergang zu tiefliegender Anordnung in den ohnehin erforderlichen Winkelumlenkungen gegeben ist.

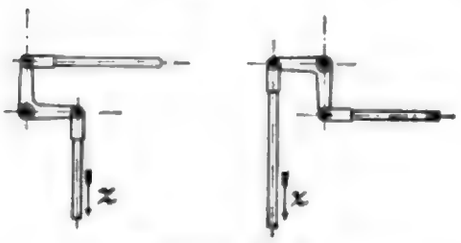
6. ε) Die Zwischenausgleichungen.

Bei dem Gestänge mit unmittelbarem Anschlusse an die Weiche ist eine vollständige Ausgleichung jedes Gestängezuges gegen Wärmeeinflüsse unbedingt erforderlich. Die allgemeine Wirkung der Zwischenausgleichungen ist schon S. 914 erläutert, ebenso die Verwendung der Winkelumlenkungen als Ausgleichvorrichtung, wenn diese so eingebaut werden, dafs die Bewegung des anschliefsenden Gestänges

Digitized by Google

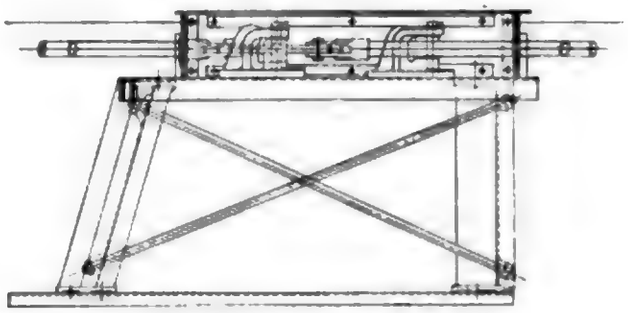
durch die Winkelstellung umgekehrt wird. Die Ausgleichstellung der Winkelumlenkungen ist hiernach in der Textabb. 1120 dargestellt. In beiden Fällen wird

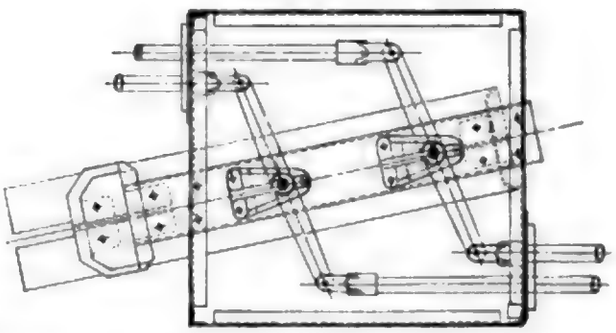
Fig. 1120.



Mafsstab 1 : 50.
Stellung der Zwischenausgleich-Hebel.

Fig. 1121.





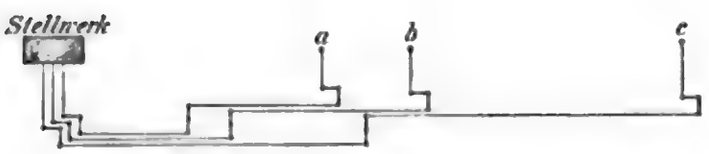
Mafsstab 1:25. Zweiarmige Ausgleichhebel auf Eisenunterstützung mit Schutzkasten, Jüdel und Co.

der Zug Z in dem anschliefsenden Gestängestücke in Druck umgesetzt, so dafs die Lage der beiderseitigen Endpunkte durch Wärmewirkungen nicht beeinflufst wird, vorausgesetzt, dafs der auf Ausgleichung gestellte Winkel sich genau in der Mitte des gesammten Gestängezuges befindet. Sind Winkelumlenkungen innerhalb des Gestängezuges nicht vorhanden, oder können sie nicht an die für die Ausgleichung erforderliche Stelle gelegt werden, so ist der gerade zweiarmige Hebel die einfachste und daher zweckmäfsigste Ausgleichvorrichtung. Die Durchbildung dieser Hebel entspricht genau den Winkelumlenkungen, sie kommen daher zur Zeit ebenfalls gewöhnlich mit eiserner Unterstützung und eisernem Schutzkasten zur Ausführung (Textabb. 1121). Die Lagerung zweier Ausgleichhebel auf gemeinschaftlicher Grundplatte hat zur Voraussetzung, dafs die ausgeglichenen beiden Gestängezüge genau gleiche Länge besitzen, oder dafs das überschüssige Ende des längern Gestänges besonders ausgeglichen wird. Bei zwei Gestängen nach den Weichen a und b (Textabb. 1122) würde beispielsweise bei n genau in der Mitte zwischen dem Stellwerke und der Weiche a eine zweitheilige, und bei m in der Mitte zwischen den Weichen a und b eine weitere eintheilige

Fig. 1122.

Ausgleich zweier verschieden langer Gestänge mit einer zweitheiligen und einer eintheiligen Ausgleichvorrichtung.

Fig. 1123.



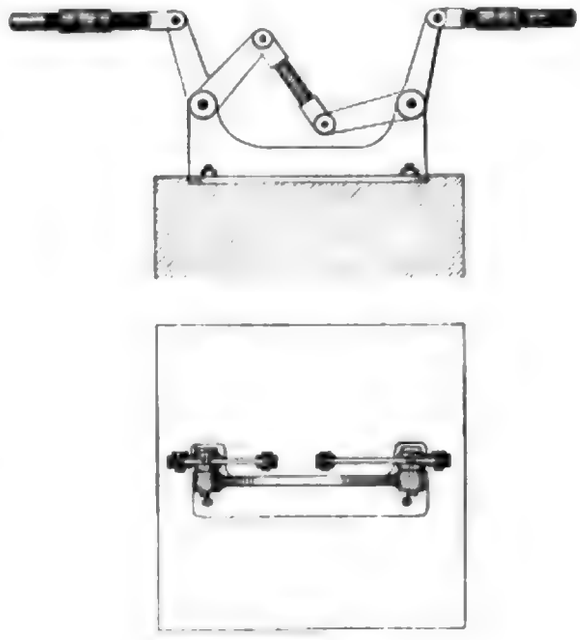
Ausgleich dreier, verschieden langer Gestänge mit drei eintheiligen Ausgleichsvorrichtungen.

Digitized by Google

Zwischenausgleichung erforderlich werden. Bei Hinzutritt eines dritten Gestänges für eine noch weiter liegende Weiche würde bei n eine dreitheilige, bei m eine zweitheilige und in der Mitte zwischen der letzten und vorletzten Weiche eine eintheilige Ausgleichung erforderlich. Die gleiche Wirkung läfst sich aber auch mit drei eintheiligen Zwischenausgleichungen erzielen, von denen jede (Textabb. 1123) in der Mitte zwischen Stellwerk und zugehöriger Weiche liegt. Welche Anordnung die vortheilhaftere ist, läfst sich nur von Fall zu Fall unter Berücksichtigung aller Nebenumstände entscheiden.

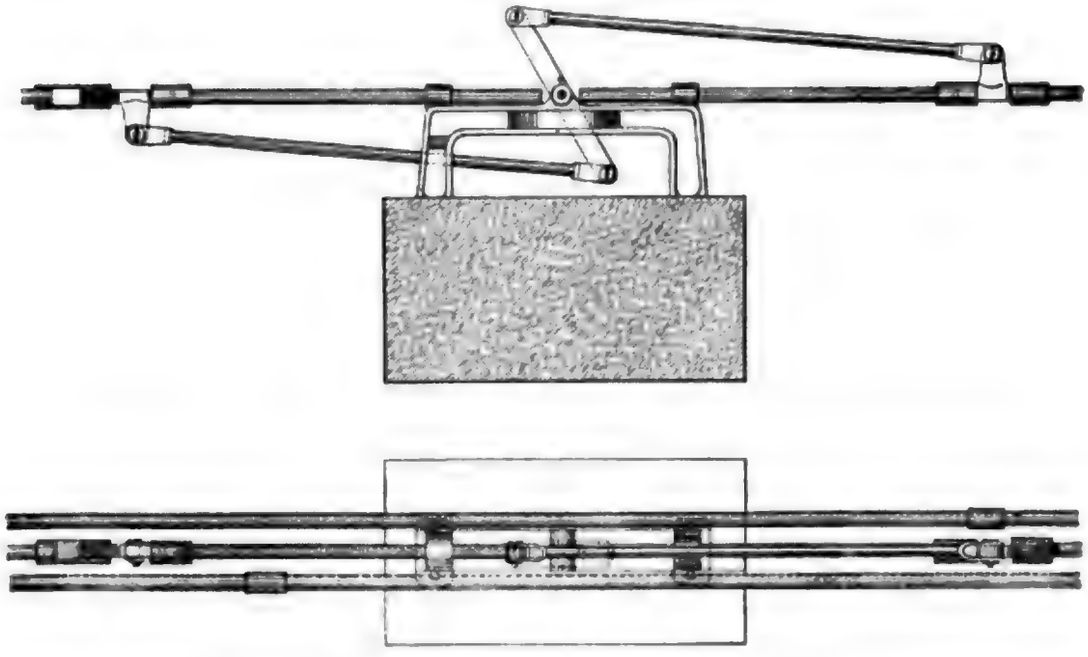
Statt der wagerechten werden auch senkrecht liegende Ausgleichungen angewandt (Textabb. 1124 und 1125), die den Vortheil haben, dafs die Gestänge aus ihrer Lage neben einander bei ihrer Verwendung nicht zerstreut werden, aber wegen der höheren Kosten und der Bewegungswiderstände den einfachen wagerechten Ausgleichungen nachstehen.

Fig. 1124.



Mafsstab 1 : 25.
Ausgleichhebel in lothrechter Ebene.

Fig. 1125.



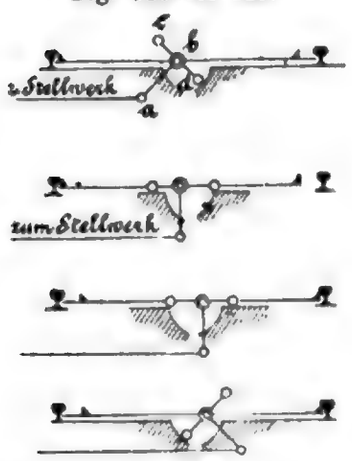
Mafsstab 1 : 25. Ausgleichhebel in lothrechter Ebene.

a) 7. Die Weichenspitzenverschlüsse mit Endausgleichung ohne Rückwirkung auf das Stellwerk beim Aufschneiden.

Die unmittelbare Verbindung zwischen Stellhebel und Weiche hat, wie schon früher ausgeführt ist, den Nachtheil, dafs zur Erhaltung eines guten Zungenanschlusses wegen der unvermeidlichen Ausleierungen der Bolzen und Drehachsen an den Zwischengliedern der Gestänge öfteres Nachstellen mittels der Nachstellwinkel erforderlich ist. Diese Ausleierungen werden befördert durch den dem Gestänge zu ertheilenden überschüssigen Hub, der bei allen längeren Gestängezügen zum Ausgleiche der elastischen Formänderungen erforderlich ist. Das Stellgestänge befindet sich daher bei jeder Endstellung der Hebel in einer gewissen Spannung, die auf die ständige Abnutzung der drehbaren Theile und der Gewinde an den Gestängestöfsen hinwirkt. Auch kann die Festlegung der Weiche durch den elastischen Gestängezug ein Abfedern der Weichenzungen, namentlich beim Einfahren in den krummen Strang nicht ganz verhindern.

Im Gegensatze zu den Einrichtungen englischer Stellwerksanlagen, wo die örtlich unelastische Verriegelung der Weichenzungen durch ein besonderes, vom Stellwerke gestelltes Riegelgestänge bewirkt wird, ging man auf den deutschen Bahnen, als erster Schnabel & Henning, zu Weichenspitzenverschlüssen mit Endausgleichung über, bei denen das Stellgestänge einen um so viel vergröfserten Stellweg erhält, dafs der eine Theil zum Umstellen und der zweite zum Verriegeln der Weiche benutzt werden kann. Die getrennte Bewegung der Stell- und Riegelgestänge der englischen Sicherungsart wird daher bei den Spitzenverschlüssen in eine gemeinschaftliche Stell- und Riegelbewegung vereinigt, so dafs nur ein Stellhebel und ein Gestänge zur Sicherung der Weiche erforderlich wird.

Fig. 126 bis 129.



Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning.

Der Spitzenverschlufs von Schnabel & Henning ist in den Textabb. 1126 bis 1129 dargestellt[682]). Das feste Hebelkreuz a, b, c, d schliefst bei a an das vom Stellwerke ausgehende Gestänge an, trägt bei c und d Rollen und ist im Punkte b der ungetheilt durchgehenden festen Weichenverbindungstange drehbar gelagert, die Rolle d stützt sich in der betreffenden Endstellung des Stellhebels gegen eine in fester Verbindung mit der Weiche stehende Kreisfläche, wodurch die anliegende Zunge verriegelt wird; zugleich ist dabei die Ausgleichung der im Gestänge bei der Stellbewegung eingetretenen elastischen Längenänderung durch den Riegelgang nicht behindert. Das Umlegen der Weiche beginnt damit, dafs das Hebelkreuz die Lage nach Textabb. 1127 annimmt, d. h. dafs die Verriegelung gelöst wird, erst dann kann die Bewegung der Zungen beginnen. In der Textabb. 1128 ist die erfolgte Umstellung dargestellt. Bei der weitern Bewegung des Gestänges vom Stellwerke aus gelangt das Kreuz in die in Textabb. 1129 gezeichnete

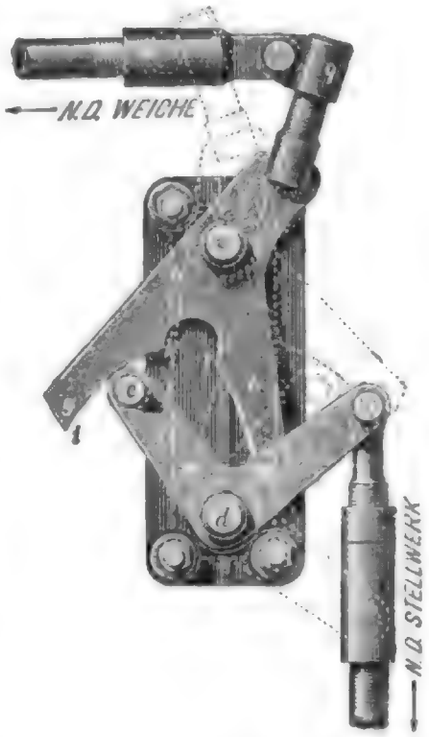
682) Schubert. Die Weichen-Stell- und Sicherungswerke, S. 168.

Digitized by Google

Stellung, wodurch die nunmehr anliegende rechte Zunge verriegelt wird. Die Stützplatte wird auf den Schwellen gelagert.

Als weitere Beispiele solcher Spitzenverschlüsse sind in den Textabb. 1130 und 1131 die Ausführungsformen von Jüdel & Co. und Zimmermann & Buchloh dargestellt. Beide Verschlüsse sind aufserhalb der Weichenzungen auf besonderer, gewöhnlich mit beiden Backenschienen verbundener, eiserner Unterstützung gelagert. Der Verschlufs nach Textabb. 1130 besteht aus einem um den Drehpunkt d schwingenden zweiarmigen und einem um c schwingenden dreiarmigen Hebel. Bei ersterm greift an dem einen Schenkel das zum Stellwerke führende Gestänge an, während der andere Schenkel die Rolle e trägt, gegen die sich in den Endstellungen die Schenkel g und h des dreiarmigen Hebels stützen und die beim Umstellen des Gestänges das Umlegen der Weiche bewirkt. Der dritte Schenkel des dreiarmigen Hebels ist in gleicher Weise, wie bei den Nachstellwinkeln (Textabb. 1109, S. 1002) mittels der Muffe b an die Weichenverbindungstange angeschlossen. Die Schenkel g und h sind an der Innenseite nach einem aus dem Punkte d beschriebenen Kreisbogen i k und l m geformt, so dafs sich das Gestänge in den ausgezogenen und gestrichelten beiden Endlagen noch weiter bewegen kann, ohne hierdurch die Weichenlage zu beeinflussen. Wird das Gestänge in der gezeichneten Stellung vom Stellwerke aus gezogen, so dreht sich der zweiarmige Hebel um d, die Rolle e läuft an der Kreisbogenfläche i k entlang bis zum Punkte k, wodurch die Verriegelung der Weiche aufgehoben wird; nun beginnt bei der Weiterbewegung das Umstellen der Weiche durch den Druck der Rolle e auf den Schenkel h. Es ist beendet, sobald dieser Schenkel die mit gestrichelten Linien gezeichnete Kreislage zu d als Mittelpunkt angenommen hat, so dafs die Rolle e bei weiterer Bewegung des Gestänges auf dem Kreisbogen weiterlaufen kann, ohne den dreiarmigen Hebel und die Weiche zu beeinflussen. Dadurch, dafs sich die Rolle d gegen den kreisförmigen Theil l m des Schenkels h stützt, wird die Weiche wieder verriegelt. Läuft das Stellgestänge nicht in der Richtung, sondern rechtwinkelig zum Weichengleise, so erfolgt der Anschlufs nach Textabb. 1131, die den Spitzenverschlufs von Zimmermann & Buchloh veranschaulicht.

Fig. 1130.



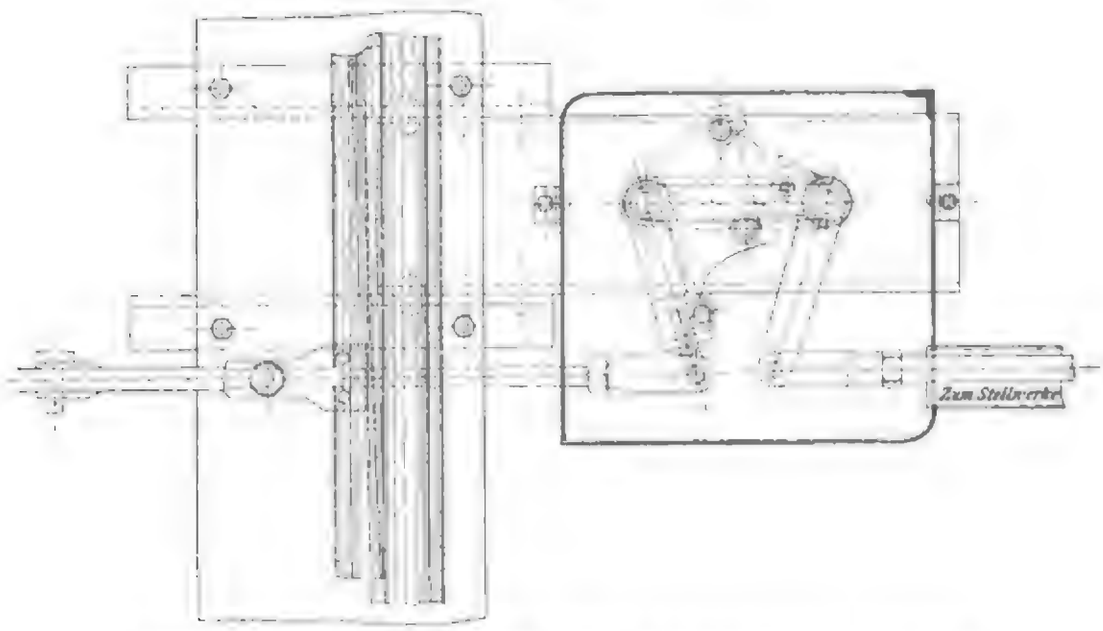
Mafsstab 1 : 10. Spitzenverschlufs von Jüdel & Co.

Die Spitzenverschlüsse sind in ähnlicher Weise, wie die Winkelhebel, so einzubauen, dafs der Riegelgang bei mittlerm Wärmegrade beiderseitig gleichmäfsig vertheilt ist. Dies geschieht, wenn der Stellkörper an der Weiche bei der Halbstellung des Hebels im Stellwerke genau auf Mitte steht. Bei Wärmeschwankungen tritt beim Fehlen von Zwischenausgleichungen selbstthätig eine Verschiebung des beiderseitigen Leerganges ein, der sich auf der einen Seite vergröfsert und auf der andern um ebensoviel verringert, der Spitzenverschlufs wirkt also

Digitized by Google

als Endausgleichung. So wird beispielsweise in Textabb. 1130 bei einer Ausdehnung des Gestänges die Rolle e über die Mittelstellung an dem Bogenstücke i k hinausgehen; die Weichenstellung selbst bleibt aber hiervon unbeeinflufst. Bei der Umstellung der Weiche wird in Folge der Gestängeausdehnung der Riegel-

Fig. 1131.



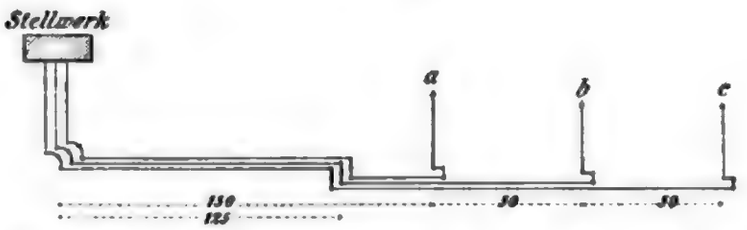
Mafsstab 2 : 25. Spitzenverschlufs von Zimmermann & Buchloh.

gang in gleichem Verhältnisse verringert, das Umlegen der Weiche aber noch vollständig erreicht, so lange die Rolle e bei der Stellbewegung überhaupt noch auf das Bogenstück l m aufläuft. Die zulässige Endausgleichung durch den Spitzenverschlufs richtet sich daher nach der Gröfse des Riegelganges und der gesammten Gestängebewegung. Die letztere beträgt bei den mit Spitzenverschlüssen versehenen Weichen 230 bis 250 mm, wovon die eine Hälfte zum Umstellen der Weiche, die zweite für den beiderseitigen Riegelgang benutzt wird. Verlängerung und Verkürzung des Gestänges durch Wärmeschwankungen um etwa 50 mm gegen die mittlere Länge, also zusammen von etwa 100 mm, beeinflussen die Lage der Zunge daher noch nicht. Die gröfste Längenänderung zwischen dem niedrigsten und höchsten Wärmegrade kann für die Witterungsverhältnisse Deutschlands bei 1 m freiliegenden Gestänges zu 0,8 mm angenommen werden, so dafs Gestängelängen bis zu $\frac{100}{0{,}8} = 125$ m allein durch den Spitzenverschlufs ausgeglichen werden können. Gröfsere Längen machen neben der Endausgleichung noch besondere Zwischenausgleichungen erforderlich, deren Lage im Gestänge jedoch mit Rücksicht auf die Endausgleichung am Spitzenverschlusse mehr Spielraum hat. Beträgt beispielsweise in Textabb. 1132 die Gestängelänge nach Weiche a 150 m, nach Weiche b 200 m und nach Weiche c 250 m, so bedürfen alle drei Gestänge zwar der Zwischenausgleichung, doch können diese bei aufserdem vorhandener Endausgleichung vereinigt auf gemeinschaftlicher Unterstützung angeordnet werden. Wird die Lage der Zwischenausgleichung 25 m vor Weiche a, also 125 m

Digitized by Google

hinter dem Stellwerke angenommen, so ist der Gestängezug c durch die Zwischenausgleichung vollständig ausgeglichen, während auf den Spitzenverschlufs der Weiche a 125—25 = 100 m, auf den der Weiche b 125—75 = 50 m unausgeglichenen Gestänges entfallen. Die in Textabb. 1132 dargestellte Lage der Zwischenausgleichungen trägt der praktischen Anforderung Rechnung, die Spitzenverschlüsse der längeren Gestänge wegen ihrer gröfsern Arbeitsverluste als Endausgleichung thunlichst zu entlasten. Das vorstehende Verhältnis verschiebt sich zu Gunsten der Spitzenverschlüsse bei a und b, wenn die Zwischenausgleichung noch etwas näher nach dem Stellwerke auf etwa 115 m Abstand eingebaut wird, wobei auf den Spitzenverschlufs bei a noch 115 — 35 = 80 m, auf den bei b 115—85 = 30 m und auf den bei c 135—115 = 20 m unausgeglichenen Gestänges entfallen. Welche Lage die zweckmäfsigere ist, richtet sich nach den sonstigen Leitungsverhältnissen. Schliefst beispielsweise ein aufserdem noch vorhandenes kürzeres Gestänge, das der Zwischenausgleichung nicht bedarf, mit den angenommenen drei zusammengeführten Gestängen auf 125 m Entfernung ab, so wird man an dieser Stelle die Zwischenausgleichung anordnen; hört das nicht auszugleichende Gestänge schon früher auf, so wird auch die gemeinschaftliche Zwischenausgleichung entsprechend nach dem Stellwerke hin zu verschieben sein.

Fig. 1132.



Lage der Längenausgleichung im Gestänge bei Anwendung einer Endausgleichung.

Die örtliche Verriegelung der Weichenzungen durch den Spitzenverschlufs hat zur Folge, dafs beim Auffahren, Aufschneiden, der Weiche eine Zerstörung der Stellvorrichtung an der Weiche eintreten mufs. Dies gab Veranlassung, bestimmte, leicht zu ersetzende Theile des Spitzenverschlusses so schwach ausbilden, dafs der unvermeidliche Bruch beim Auffahren an diesen besonders dazu vorgerichteten Theilen eintreten mufste. Diesem Zwecke dienten z. B. bei dem Spitzenverschlusse nach Textabb. 1131 die Bolzen der in dem Stellkörper gelagerten Stellrollen, die mit Einkerbungen versehen waren und beim Aufschneiden der Weiche abgescheert wurden. Solche Abscheerbolzen haben aber den Uebelstand, dafs bei ihrer Zerstörung ein abhängiges Signal im Stellwerke ungehindert gezogen werden kann, obwohl sich die vom Gestänge abgelöste Weiche in unrichtiger und ungesicherter Lage befindet.

IV. b) Stellwerke der Klasse I mit Gestänge und aufschneidbaren Spitzenverschlüssen mit Rückwirkung auf das Stellwerk und selbstthätiger Signalsperre.

b) 1. Stellwerk von Schnabel & Henning, ältere Bauart.

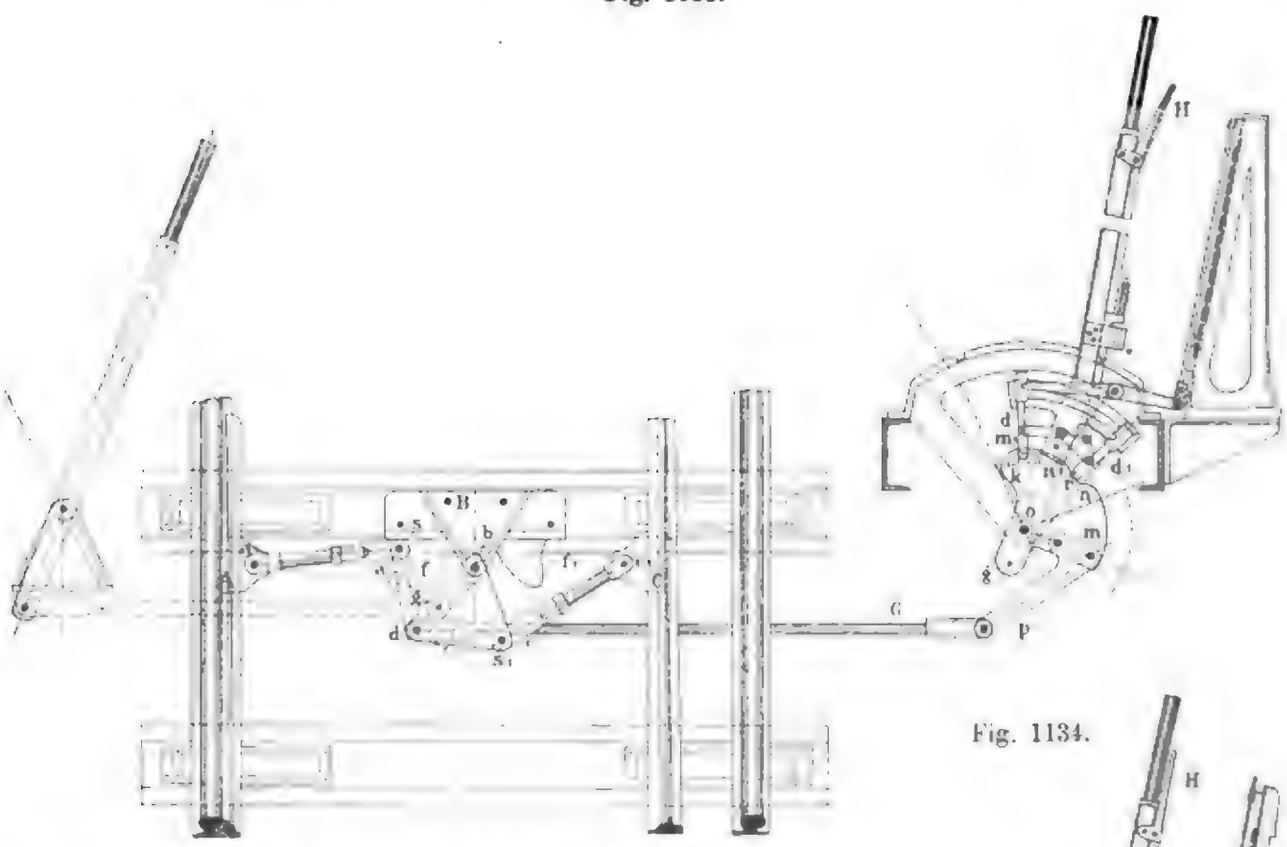
Eine Sicherung gegen die vorbezeichnete Gefahr wurde durch die Erfindung der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stell-

Digitized by Google

werk und mit selbstthätiger Signalsperre gewonnen, und derartige Einrichtungen kamen für die Folge bei allen Sicherheitstellwerken in Deutschland zur Einführung[683]).

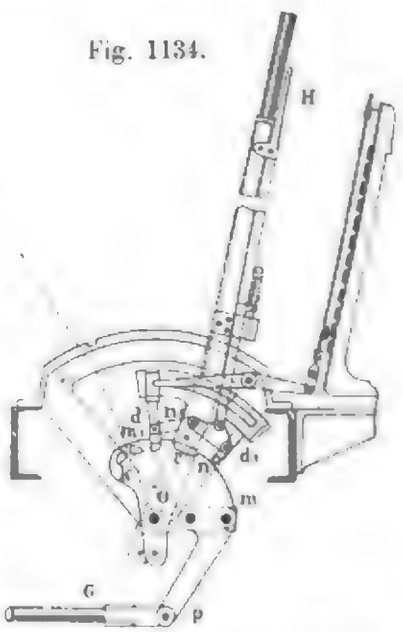
Die ersten Ausführungen dieser Art von der Firma Schnabel & Henning

Fig. 1133.



Mafsstab 1:25. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning, ältere Bauart.

Fig. 1134.



Mafsstab 1:25. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning, ältere Bauart.

aus dem Jahre 1881 sind in Textabb. 1133 bis 1136 dargestellt.

Auf einer Weichenschwelle ist der Lagerbock B befestigt, in dem sich der dreiarmige Hebel a d c um die Achse b dreht. Bei a und c greifen die beiden nachstellbaren Zungenverbindungstangen a a_1 und c c_1 an; die beiden Weichenzungen A und C haben keine durchgehende starre Verbindungstange. An B sind die beiden Bogen f und f_1 angegossen, deren Mittelpunkte in a_1 und c_1 liegen, wenn die Zunge A oder C anliegt. So lange sich die in den Gabeln a und c gelagerten Röllchen s oder s_1 gegen diese Bogen f oder f_1 stemmen, ist die Zunge verriegelt und unbeweglich. Das bei d angreifende Gestänge kann sich daher innerhalb der durch die Bewegung der Rollen s s_1 auf

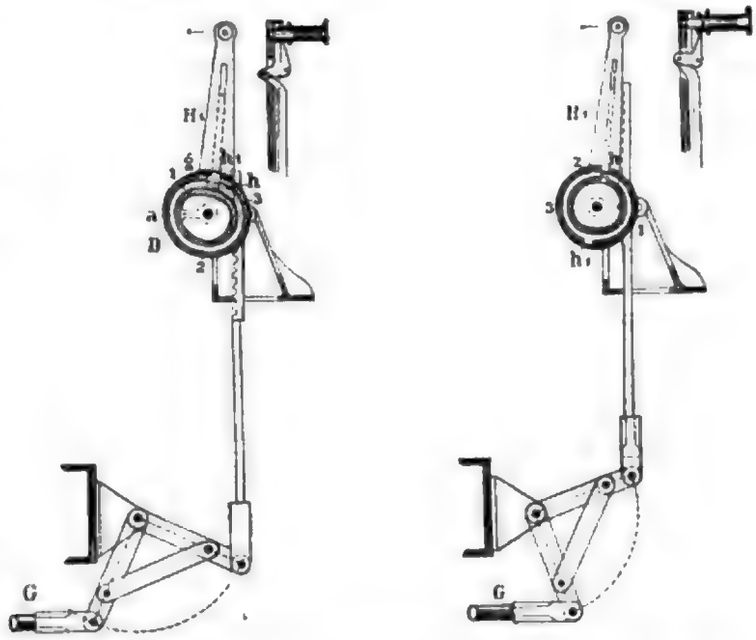
683) Mackensen, Organ 1888, S. 139.

Digitized by Google

den Bogen f f_1 gegebenen Grenzen verlängern oder verkürzen, ohne den Verschlufs der Weiche aufzuheben.

Beim Aufschneiden der Weiche wird zunächst die abstehende Zunge von dem Fahrzeuge erfafst und gegen ihre Fahrschiene gedrückt, weil sie die Spurweite verengt. Durch diese Bewegung der abstehenden Zunge, beispielsweise C, übt die Stange c c_1 auf den Hebel b a d c einen Zug aus, so dafs er sich in der Richtung von d nach c dreht, bis das Röllchen s den Bogen f verlassen hat. Von da ab ist die Zunge A nicht mehr verschlossen und kann dem auf sie ausgeübten Drucke des aufschneidenden Fahrzeuges folgen, sobald auch das bei d angreifende Gestänge G dieser Bewegung folgen kann.

Fig. 1135. Fig. 1136.



Mafsstab 1 : 25. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning, ältere Bauart.

Der Weichenhebel im Stellwerke erhält zu diesem Zwecke eine besondere Aufschneide-Einrichtung (Textabb. 1133 und 1134), vermöge welcher der Aufschneidebewegung in den Endstellungen des Hebels nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird, und mit dem erfolgten Aufschneiden die selbstthätige Sperrung der abhängigen Signalhebel eintritt.

Bei Stehhebeln besteht der aufschneidbare Weichenhebel aus den beiden Theilen g o m k und g o H. An dem erstern greift bei p das von der Weiche kommende Gestänge G an, während der zweite mit den Verriegelungstheilen in Verbindung steht. Beide Theile drehen sich um die gemeinschaftliche Achse o und sind durch einen Abscheerstift g verbunden. Das Segmentstück ist bei m n und m_1 n_1 bogenförmig mit dem Mittelpunkte in o geformt. In der Endstellung des Hebels greift ein Riegel d_1 in die Vertiefung r der Handfalle, der mittels der geneigten Flächen n r und r n_1 gehoben wird, sobald die beiden Hebeltheile g o m k und g o H nach rechts oder links gegen einander verdreht werden, wie in Textabb. 1134 dargestellt. Dies tritt ein, wenn die Weiche aufgefahren wird, da hierbei der Bruchstift g abgescheert wird; in Folge dessen wird die Handfalle H angedrückt. Um den Abscheerstift während der Umstellung nicht zu beanspruchen, ist bei k am untern Bogenstücke eine Nase angebracht, in welche sich durch das Anziehen der Handfalle H ein Stift d hineindrückt, wodurch beide Hebeltheile während der Umstellung des Hebels gekuppelt werden. Die Aufschneidbarkeit ist daher nur in den Endstellungen des Hebels bei vollständig eingeklinkter Handfalle vorhanden, und da nur bei dieser Lage ein Signal gezogen werden kann, so tritt durch das selbstthätige Ausklinken der Handfalle in Folge des Aufschneidens

Digitized by Google

der Weiche die Signalsperre ein. Die Wiedereinklinkung der selbstthätig angehobenen Falle, d. h. die für eine Signalgebung erforderliche Verschlufseinstellung kann erst vorgenommen werden, nachdem Hebel- und Gestängeangriff wieder ordnungsmäfsig mit einander verbunden sind, oder, wie der übliche Ausdruck lautet, der aufgeschnittene Hebel wieder eingerückt ist.

Die Textabb. 1135 und 1136 zeigen die ersten derartigen Einrichtungen bei Umschlaghebeln mit hochliegendem Drehpunkte. Dabei besteht der Weichenhebel aus dem Hebel H_1 und Scheibe D mit dem Triebrade. Beide Theile sind durch den Abscheerstift a verbunden. D hat eine unrunde Rinne 1 2 3, in welche die Nase h der Handfalle eingreift. In den Endstellungen steht der Einschnitt h_1 in D über h; H_1 und D werden daher beim Umlegen des Hebels durch Anziehen der Handfalle h gekuppelt, sowie a entlastet. Durch das Aufschneiden der Weiche wird a abgescheert und D gegen H_1 verdreht (Textabb. 1136), h gelangt dadurch in den runden Theil der Rinne 1 2 3, wird angezogen und verriegelt somit die betreffenden Signalhebel.

Aufschneidbare Spitzenverschlüsse können auch an Weichen bei gewöhnlicher Bockbedienung und bei Stellung durch Hebel beliebiger Form ohne Endfeststellung angebracht werden. Dies hat den Vortheil, dafs die spitz befahrene Zunge unbeweglich festgehalten ist und die Weiche während des Ueberfahrens durch einen Zug nicht bedient zu werden braucht. Soll die Weiche später in ein Stellwerk einbezogen werden, so ist sie hierfür sowohl zum Stellen mittels fester Gestänge, als auch durch doppelte Drahtzüge vorbereitet, und kein Theil wird überflüssig.

b) 2. Stellwerke neuerer Bauart.

2. a) Ausführungsform von Schnabel & Henning.

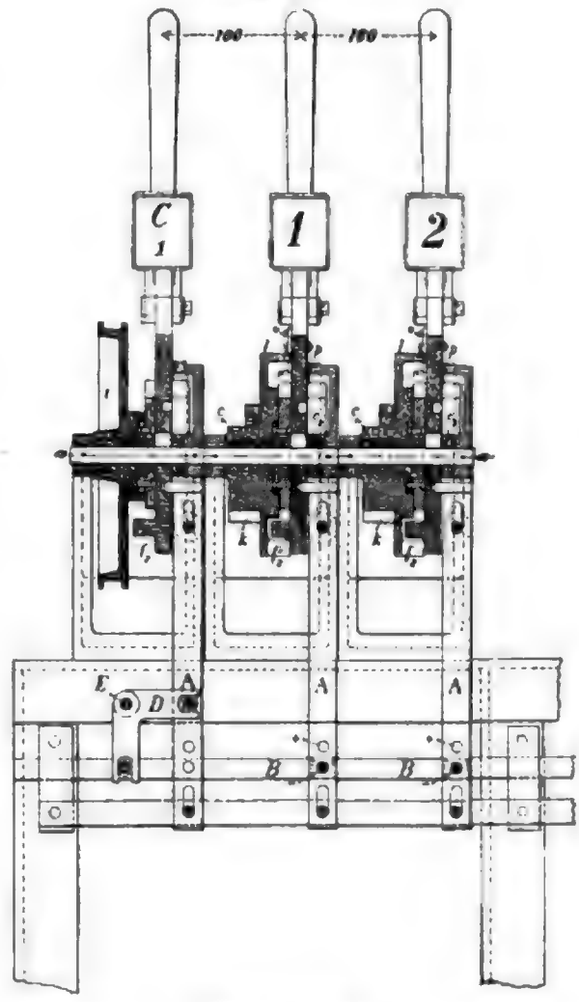
Die neuere Stellwerksform mit der zugehörigen Verschlufsanordnung und Einrichtungen für das Aufschneiden der Weichen ist in den Textabb. 1137 bis 1144 dargestellt. Textabb. 1137 zeigt die vordere Ansicht eines Stellwerkes mit dem Signalhebel C und den Weichenhebeln 1 und 2 für Gestänge. Abb. 1138 stellt die Seitenansicht des Hebels c mit Zubehör und Abb. 1139 die der Hebel 1 und 2 dar. Abb. 1143 zeigt den eigentlichen, für Signale und Weichen gleich geformten Hebel in seiner Ruhestellung mit angedrückter Handfalle, also zum Umstellen bereit und Abb. 1144 in umgestellter Lage. An der vordern Wand des Gerüstes sind die Verschlufstheile angebracht.

Jeder Stellwerkshebel besteht aus dem eigentlichen Hebel, seinem Beistücke und den Verschlufstheilen. Der Stellhebel ist mit seinem Beistücke gemeinschaftlich in einem Lagerbocke auf der Achse a drehbar gelagert und besteht aus dem Hebel b mit einer geraden Nuth für den Schieber f und einer zur Achse a gerichteten Kreisnuth h, den Naben c_1 und c_2, der Handfalle d mit Feder e und den Hebelschildern g und g_1. Der Schieber f wird durch die Handfalle auf und ab bewegt und dient einerseits zur Uebertragung der Handfallenbewegung auf den eigentlichen Verschlufsriegel A, anderseits zur Festlegung des Hebels in seinen Endstellungen, sowie zu dessen Kuppelung mit dem Gestängeantriebe während des Umstellens. Schieber f erhält zu diesem Zwecke zwei Kreisnuthen h_1 und h_2,

Digitized by Google

die bei angedrückter Handfalle auf h passen, und zwei Ansätze f_1 und f_2; f_1 dient dazu, den Hebel in seinen Endstellungen festzustellen, indem er sich bei abstehender Handfalle gegen das in Abb. 1143 und 1144 gestrichelte Bogenstück des Lagerbockes lehnt, f_2 hat die Aufgabe, den Hebel beim Andrücken der Handfalle mit seinem Beistücke zu kuppeln. In Textabb. 1139 stehen h_1 und h_2 oberhalb h, in Textabb. 1143 stehen h_1 und h_2 neben h und in Textabb. 1144 unterhalb h.

Fig. 1137.



Mafsstab 1 : 10.

Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

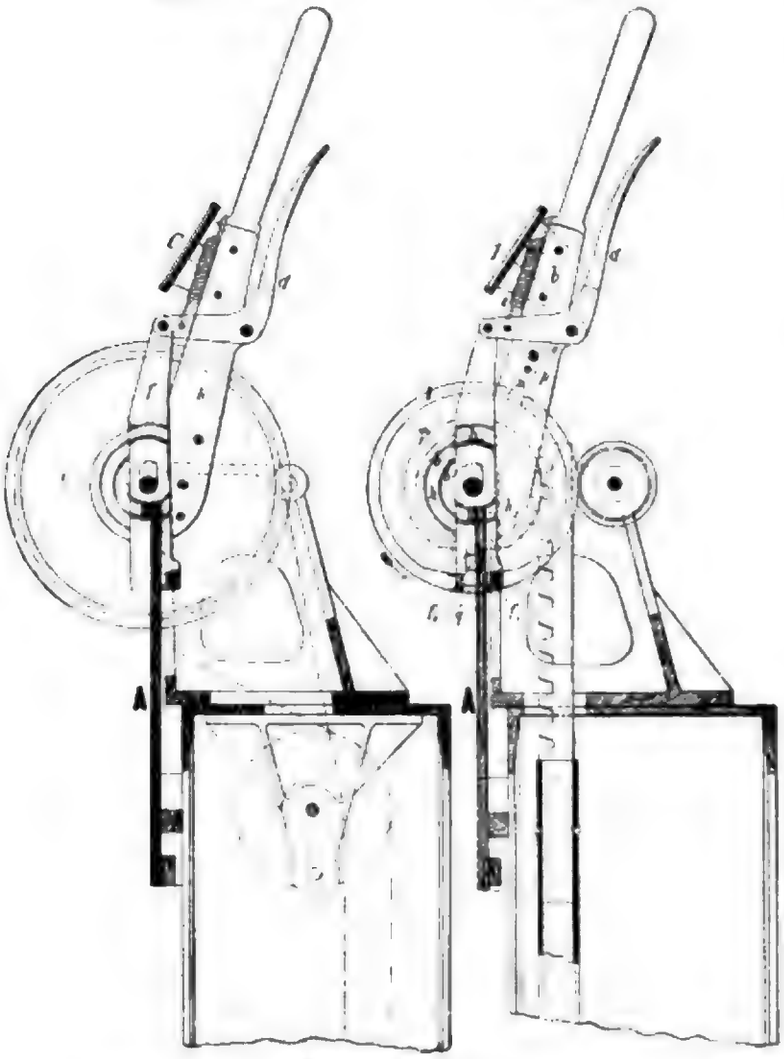
Die Verschlufstheile bestehen, wie bereits auf S. 982 erwähnt ist, aus senkrechten und wagerechten Riegeln, die sich an den Ueberschneidungspunkten gegenseitig beeinflussen (Textabb. 1137, 1140 und 1141). Die senkrechten Riegel A greifen mit einer seitlichen Nase in die Nuthen h_1 und h_2 des Schiebers f. Da sich beim Ausklinken (Textabb. 1143) h_1 und h_2 mit h decken, so geht beim Umlegen des Hebels die Nase aus h_2 über h nach h_1 und verursacht beim Einklinken in der gezogenen Stellung (Textabb. 1144) ebenso, wie beim Ausklinken in der Ruhelage, eine Abwärtsbewegung des Verschlufsschiebers. Das Umgekehrte tritt bei der entgegengesetzten Hebelstellung ein. Der Riegel A des Signalhebels wird in gleicher Weise durch die Fallenbewegung angetrieben und steht aufserdem durch einen um E drehbaren Winkelhebel D mit dem Signalverschlufsriegel B in Verbindung, der an allen Weichenriegeln A vorbeigeführt und hinter jedem von ihnen mit Aussparung versehen ist. Vor jedem Signalriegel B hat jeder Weichenriegel A zwei Löcher, die mit + und — bezeichnet sind, und deren Entfernung dem Gesammthube von A entspricht.

Soll durch das Umstellen eines Signalhebels ein Weichenhebel in seiner Grundstellung, d. h. mit nach oben gerichtetem Hebel, verschlossen werden, dann wird eine Verschlufsschraube F mit vierkantigem Kopfe (Textabb. 1140 und 1142) in das Loch + seines Riegels A gesetzt. Soll der Verschlufs in umgestellter Lage stattfinden, so wird die Schraube in das Loch — gesetzt. In dem gezeichneten Stellwerke hat der Hebel 1 den Verschlufs —, und Hebel 2 den Verschlufs +. Die Textabb. 1137, 1140 und 1142 zeigen das Verschlufsgitter bei der Ruhestellung aller Hebel, Textabb. 1141 bei gezogenem Hebel C; Hebel 1 mufste vorher umgestellt werden, weil andernfalls Hebel C nicht gezogen werden konnte. Dies wäre auch unmöglich gewesen, wenn Hebel 2 umgestellt war. Bei gezogenem

Digitized by Google

Signalhebel (Textabb. 1141) sind die Weichenhebel verschlossen. Das Verschlufsgitter hat für alle Verschlüsse denselben Verschlufskörper, nämlich die Schraube F.

Fig. 1138. Fig. 1139.



Mafsstab 1 : 10.
Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

Fig. 1140.

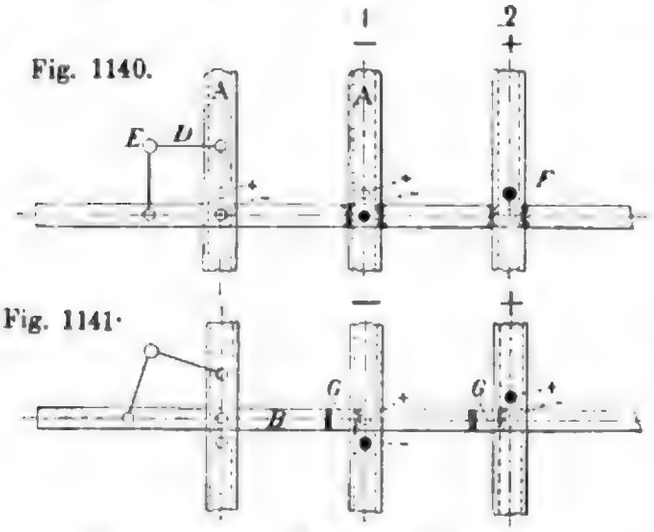


Fig. 1141.

Fig. 1142.

Mafsstab 1 : 10.
Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

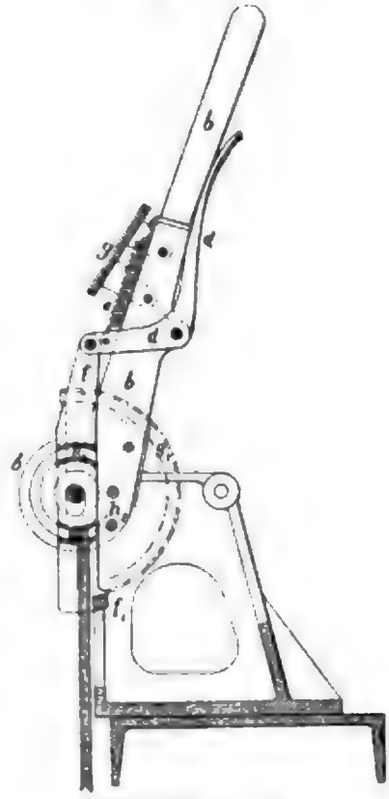
Das Beistück der Weichenhebel zum Antriebe der Leitung ist bei den Gestängen als Zahnrad und bei den Drahtzügen als Rolle ausgebildet. Bei dem Signalhebel C bildet die mit dem Hebel fest verschraubte Rolle i dieses Beistück.

Das Zahnrad k ist nur auf der untern Hälfte mit Zähnen versehen und trägt auf der obern Hälfte einen Doppelwulst für den Rückstellschlüssel zum Rückstellen der aufgeschnittenen Weiche. Auf der dem Hebel zugekehrten Seite hat das Zahnrad einen Flantsch mit der kreisförmigen Rippe l und der Nabenvergröfserung m; l hat oben neben dem Hebel einen Ausschnitt für die Zunge n, die an b um den Bolzen o drehbar gelagert, und durch den Abscheerstift p mit b verschraubt ist. Dies ist die lösbare Verbindung zwischen Gestängeantrieb und Hebel in den Endstellungen des Hebels. Unten hat l eine Aussparung q, in die der Ansatz f_2 durch das Andrücken der Handfalle geschoben wird, wodurch die Kuppelung während des Umstellens hergestellt und die lösbare Verbindung abgestützt wird. Neben q ist l dicker und m ab-

Digitized by Google

geschnitten, wodurch der Raum zwischen l und m ein unrunder Ring wird, in welchem f_2 an der dem Mittelpunkte nächsten Stelle liegt. Wird die Weiche aufgeschnitten, so verschiebt sich dadurch die Zahnstange (Textabb. 1139) nach oben und das Zahnrad wird entsprechend gedreht, der Abscheerstift p abgeschnitten und der Schieber durch die schiefe Form von m und den Ansatz f_2 abwärts gedrückt, wodurch die zugehörigen Signalhebel verschlossen werden.

Fig. 1143.



Mafsstab 1 : 10.
Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

Aus dieser Wirkungsweise der Aufschneidevorrichtung ergiebt sich, dafs das Ausklinken der Falle durch die Abplattung an m zwangläufig und nur theilweise erfolgt. Denn da der Ansatz f_2 des Schiebers f im Verlaufe der Aufschneidebewegung zwischen den runden Ansätzen l und m des beim Aufschneiden gedrehten Zahnrades gleitet, ist weder ein vollständiges Ausklinken des Hebels, noch das Herunterdrücken der Federfalle möglich. Die Signalsperre bleibt hierdurch zwangläufig so lange in Thätigkeit, bis der aufgeschnittene Weichenhebel wieder eingeklinkt ist. Das Einrücken erfolgt mittels des bereits erwähnten Einrückschlüssels, durch den das Zahnrad mit dem angeschlossenen Gestänge und der Weiche in die Lage vor dem Aufschneiden zurückgedreht wird. Ist hierbei der Ansatz f_2 wieder zwischen der Abplattung von m und der Aussparung q von l angelangt, so klinkt die Falle selbstthätig wieder ein, und die Verbindungszunge n zwischen Hebel und Zahnrad kann wieder in die richtige Lage gerückt und durch einen neuen Stift p festgelegt werden. Letzterer wird zur Kenntlichmachung des erfolgten Aufschneidens mit Bleisiegel versehen.

Fig. 1144.

Mafsstab 1 : 10. Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

Aus der zwangläufigen Einwirkung des Aufschneidens auf den Verschlufsriegel ergiebt sich, dafs die Aufschneidefähigkeit der im Stellwerke verriegelten Weichen bei gezogenem Signale verloren geht. Bei gut angeordneten Sicherungsanlagen und abgeschlossenen, durch Ablenkweichen gesicherten Fahrstrafsen kann ein Aufschneiden von in der Fahrstrafse gelegenen und durch Signal verriegelten Weichen kaum vorkommen. Tritt jedoch bei überstürzter Signalbedienung oder fehlenden Ablenkweichen ein solcher Fall ein, so wird die Rückwirkung von der Weiche wie zuvor herbeigeführt und das Zahnrad ausgerückt. Die hiermit verbundene, zwangsläufig auftretende Ein-

Digitized by Google

wirkung auf den Signalverschlufs hat aber bei der auftretenden nur geringen Verschiebung am Verschlufsriegel der aufgeschnittenen Weiche für gewöhnlich nur ein Durchbiegen des Signalriegels ohne bleibende Veränderung zur Folge.

Wird, was vielfach geschieht, an die Aufschneidevorrichtung die Anforderung gestellt, dafs die verriegelten Weichen bei gezogenem Signale, also festgelegter Fahrstrafse ohne Widerstand aufschneidbar sein sollen, wie im unverriegelten Zustande, so ist die natürliche Folge, dafs mittels des Einrückschlüssels auch verriegelte Weichen ohne wesentlichen Widerstand umgestellt werden können, was bei der zwangsläufigen Verschlufsbewegung nach der Anordnung von Schnabel & Henning immerhin erschwert ist.

2. β) Ausführungsform von M. Jüdel & Co.

Die Aufschneidevorrichtung an den Weichenhebeln der Stellwerke von Jüdel & Co. ist in den Textabb. 1145 bis 1151 dargestellt. Ihre Verschiedenheit gegenüber der vorbeschriebenen besteht namentlich darin, dafs beim Aufschneiden keine zwangläufige Einwirkung auf das Verschlufsgitter stattfindet, und dafs die lösbare Verbindung zwischen Hebel und Gestängeantrieb nicht durch Abscheerstift, sondern durch Keilflächen, die mittels Federn angedrückt werden, hergestellt ist. An dem Stellhebel a (Textabb. 1145 und 1146) ist seitlich ein Sperrkeil b e verschiebbar gelagert, der seine Führung in einem Schlitze des Hebels a, sowie in dem Lager c hat. Durch die gespannte Zugfeder d wird der keilförmig ausgebildete Theil e in eine ebenso abgeschrägte Vertiefung f (Textabb. 1148), die sich an einem Arme g des Zahnrades h befindet, eingepreſst und damit die lösbare Verbindung zwischen Hebel a und Zahnrad h hergestellt. Letzteres greift in den gezahnten Bogen i ein, an den in k das Weichengestänge angeschlossen ist. In dem Theile des Sperrkeiles b, der in dem Schlitze des Hebels a geführt wird, befindet sich eine Lücke m (Textabb. 1150 und 1151), in die ein an der Falle l befindlicher Zapfen n eintritt.

Beim Umstellen des Hebels a wird die Falle l ausgehoben, wodurch der Zapfen n an die obere Seite der Lücke m angedrückt, und der Sperrkeil b in der Vertiefung f festgehalten wird. Beim Aufschneiden der Weiche bei eingeklinkter Handfalle wird die durch das Gestänge auf i ausgeübte Bewegung auf das Zahnrad h und den Arm g übertragen, und der Sperrkeil b in Folge seiner Keilflächenberührung nach unten gedrückt, bis e aus der Vertiefung f ausgetreten ist. Indem jetzt der Keil b durch die gespannte Feder d nach oben gezogen wird, tritt die untere Seite der Lücke m unter den Zapfen n und hebt die Falle l um einen im Schlitze des Hebels begrenzten Weg nach oben (Textabb. 1151 und 1148), wodurch die Signalsperre mittels des Verschlufshebels o, der bei p mit der Falle l in Eingriff steht, bewirkt wird.

Wird bei der Fahrtstellung des Signales eine durch dieses verschlossene Weiche aufgeschnitten, so tritt das Aufschneiden des Hebels in derselben Weise ein, es kann jedoch zunächst keine Wirkung auf den Verschlufshebel o übertragen werden, weil ein Verschlufskörper bei q seine Bewegung hindert. Die Feder d bleibt also in Spannung, und es tritt, sobald die Rückstellung des Signales und der betreffenden Schubstange erfolgt ist, der Verschlufs der letztern durch den

Digitized by Google

aufgeschnittenen Weichenhebel selbstthätig ein. Der Stellwerkswärter erhält aber trotzdem durch die Verstellung des Zahnrades h sichere Kenntnis von dem Vorgange. Das Einrücken geschieht, wie bei der Einrichtung von Schnabel & Henning, mittels eines besondern, an das Zahnrad h anzusetzenden Einrückhebels und durch Zurückdrehen in die frühere Stellung, wobei sich die Sperrklinke e in die Vertiefung f wieder einlegt. Durch eine zwischen Hebel a und Zahnrad h angebrachte leichte Drahtverbindung mit Bleisiegel, die beim Aufschneiden der Weiche zerreifst, wird das erfolgte Aufschneiden überwacht.

Fig. 1145.

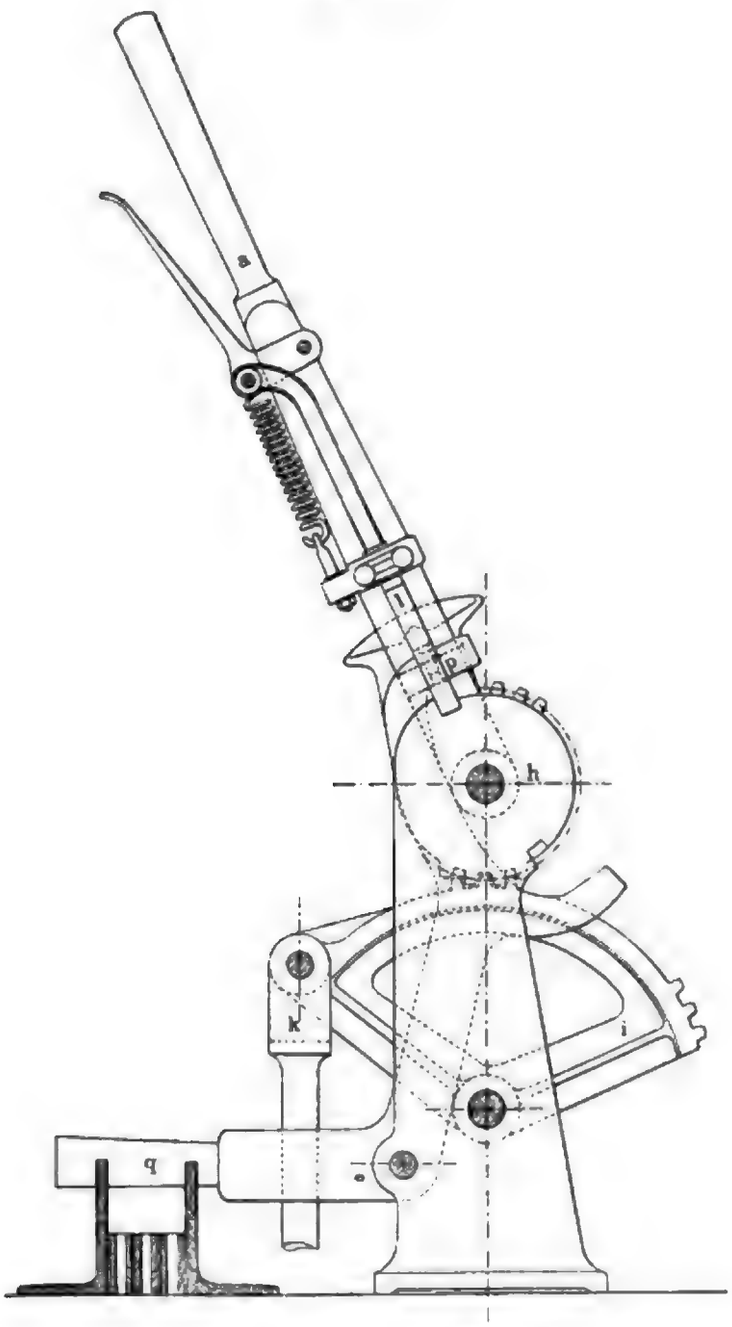
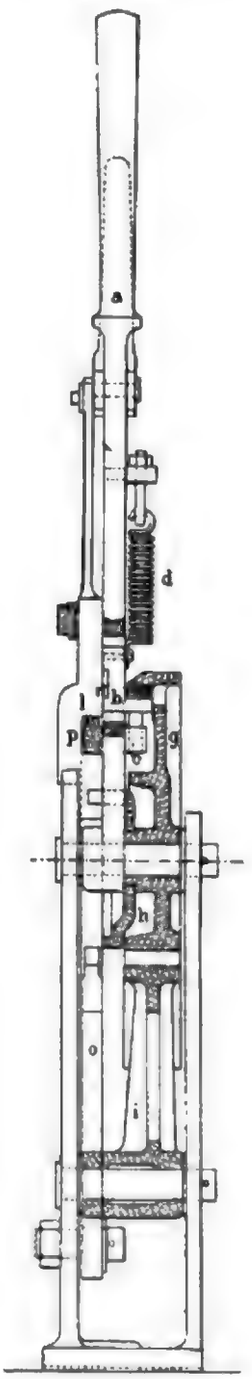


Fig. 1146.



Mafsstab 2 : 15. Stellwerk von M. Jüdel und Co.

Digitized by Google

Die federnde Verbindung zwischen Hebel und Gestängeantrieb dient auch dazu, Unregelmäfsigkeiten im Gange der Weichen oder des Gestänges kenntlich zu machen. Gelingt es in einem solchen Falle noch, den Hebel mit aufsergewöhnlicher Kraftanwendung umzulegen und zum Einklinken zu bringen, so kann in Folge der im Gestänge verbleibenden Spannung der Anfang der Aufschneidewirkung, gewöhnlich als Anscheeren bezeichnet, selbstthätig eintreten, wobei der Sperrkeil e zum Austreten aus f zunächst eine Abwärtsbewegung macht.

Fig. 1147.

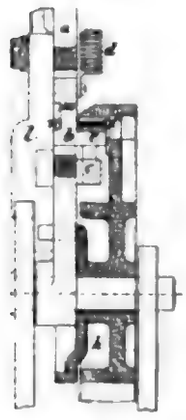
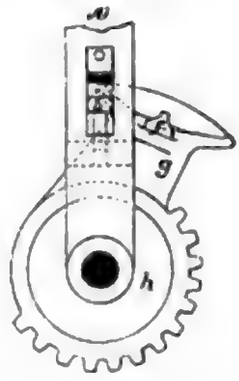


Fig. 1148.



Mafsstab 2 : 15. Einzeltheile zum Stellwerke von M. Jüdel und Co.

Fig. 1150.

Fig. 1151.

Fig. 1149.

Mafsstab 2 : 15. Einzeltheile zum Stellwerke von M. Jüdel und Co.

Dieser Vorgang ist ausreichend, das gewollte Ausklinken des Hebels zum erneuten Umlegen durch den nach unten gedrückten Schlitz m zu erschweren, oder ganz zu verhindern. Ein derartiges Anscheeren des Hebels und die hierdurch erschwerte Handhabung der Fallenklinke ist daher gewöhnlich ein Zeichen, dafs bei der Stellbewegung ungewöhnliche Spannungen im Gestänge aufgetreten sind, die auf ungenauen Zungenschlufs in Folge eingeklemmter nachgiebiger Gegenstände, wie Schnee und Eis, oder auf sonstige aufsergewöhnliche Bewegungswiderstände im Gestänge zurückzuführen sind und entsprechende örtliche Untersuchungen erforderlich machen.

2. γ) Ausführungsform von Zimmermann & Buchloh.

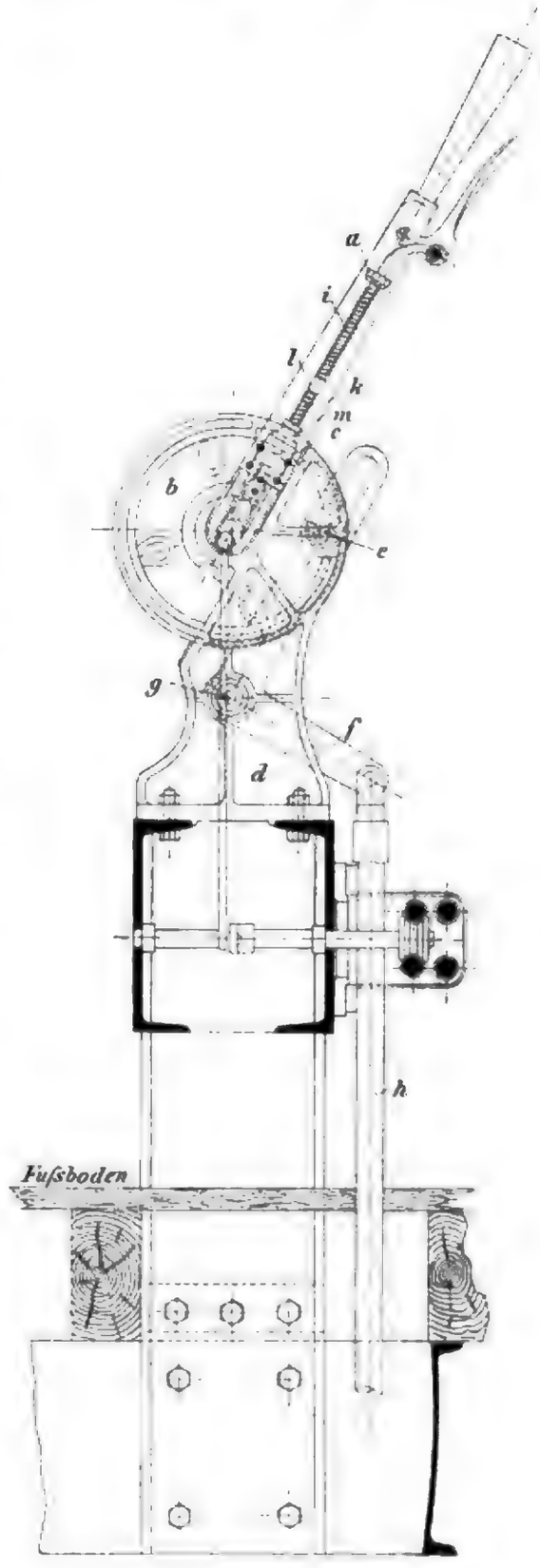
Den gleichen Zweck verfolgt die Aufschneidevorrichtung von Zimmermann & Buchloh, bei der das Anscheeren des Hebels in Folge unzulässiger Spannung in dem Gestänge nicht nur eine Behinderung des Ausklinkens beim nächsten Umstellen, sondern ebenso, wie beim vollständigen Aufschneiden das selbstthätige Ausklinken des betreffenden Weichenhebels und sofortige Signalsperre zur Folge hat.

In den Textabb. 1152 bis 1159 ist die Aufschneidevorrichtung dargestellt. Der Stellhebel a steht mit der Stellrolle b mittels des unter Federdruck stehenden Schiebers c in den Endstellungen des Hebels in lösbarer Verbindung. Der an seinem untern Ende gabelförmig gestaltete Hebel ist in dem Lagerbocke d zweiseitig gelagert. Die Bewegung der Stellrolle b wird mittels des Bolzens e auf den Winkelhebel f übertragen, der ebenfalls am Lagerbocke d um g drehbar gelagert ist. An den freien Schenkel des Winkels ist das zur Weiche führende Gestänge h angeschlossen, i ist die gewöhnliche Fallenfeder, k die Aufschneidefeder. Der

Digitized by Google

Riegel l ist mit der Fallenstange fest verbunden, während m lose auf dieser sitzt und unter dem Drucke der gespannten Aufschneidefeder k steht. An der untern Seite ist m mit einer keilförmigen Nase versehen, die in eine entsprechende Keilnuth des Schiebers c eingreift. Der untere gegabelte Hebeltheil nebst Fallenstange sowie deren Verbindung mit m, mit Schieber c und mit der Antriebscheibe b sind in Textabb. 1154 besonders dargestellt. Textabb. 1157 zeigt die Form des Schiebers c in Ansicht und Grundrifs und Textabb. 1156 die Ansicht der dem Hebel zugekehrten Seite der Antriebscheibe b. — Der Schieber c ist mit einer rechteckigen Aussparung versehen, durch die die Fallenstange durchgeführt ist. Unterhalb des Schiebers ist der verbreiterte Fallenansatz mit zwei Stiften o und p versehen (Textabb. 1158), auf denen der Schieber mit seiner untern Seite aufliegt. Die Aufschneidefeder k drückt daher mit ihrer Spannung einerseits gegen l, anderseits mittels m und c gegen o und p, also beiderseits gegen feste Punkte der Fallenstange, und bleibt somit in der Ruhestellung der Aufschneidevorrichtung wirkungslos. Schieber c, der aufserdem auf dem durch die Theilung des untern Hebeltheiles gebildeten Kasten wagerecht, sowie in einem entsprechenden Hebelschlitze q senkrecht geführt ist, macht beim Aus- und Einklinken der Falle die Bewegungen der Falle mit, wird also gehoben und gesenkt. Der vordere, abgeschrägte Theil des Schiebers bewegt sich hierbei auf- und abwärts in einer keilförmigen Vertiefung r der Rolle b. Der untere, beiderseitig mit einem Anlaufe versehene Theil von r kommt beim Aufschneiden des Hebels als Keilfläche zur Wirkung und drückt den Schieber wagerecht zurück. Bei zum Umstellen des Hebels ausgeklinkter Falle dagegen befindet sich die Schieberspitze

Fig. 1152.



Mafsstab 1 : 12.

Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

im obern Theile der keilförmigen Nuth mit senkrechten Wandungen, so dafs Hebel a und Rolle b während des Umstellens durch den Schieber c fest mit einander verbunden sind. Beim Eintreten der Aufschneidebewegung verliert der zurückgehende Schieber c seine Auflager auf o und p, die Falle wird daher durch den Druck der Aufschneidefeder k angehoben, bis c auf den verbreiterten Fallenansatz selbst zu liegen kommt, wobei die Stifte p und o in entsprechende Aussparungen des Schiebers treten, und die Nase s der Falle sich auf dessen Oberkante legt. Da auch der vordere Theil des Schie-

Fig. 1153.

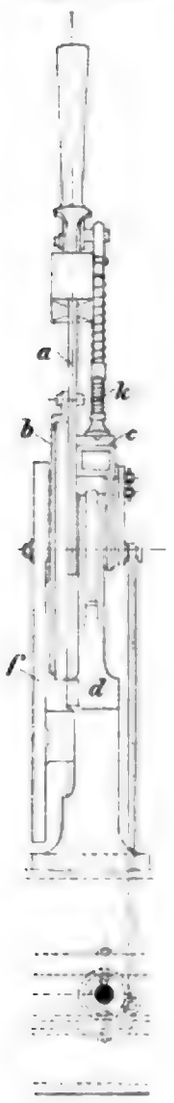


Fig. 1154.

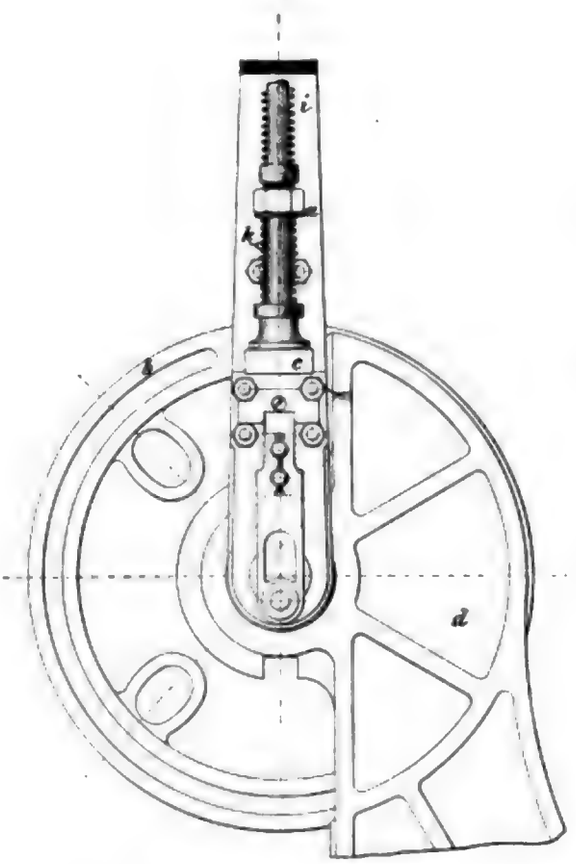
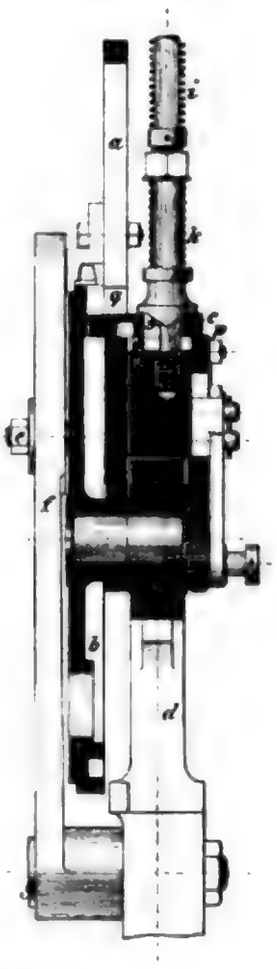


Fig. 1155.



Mafsstab 1 : 6. Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

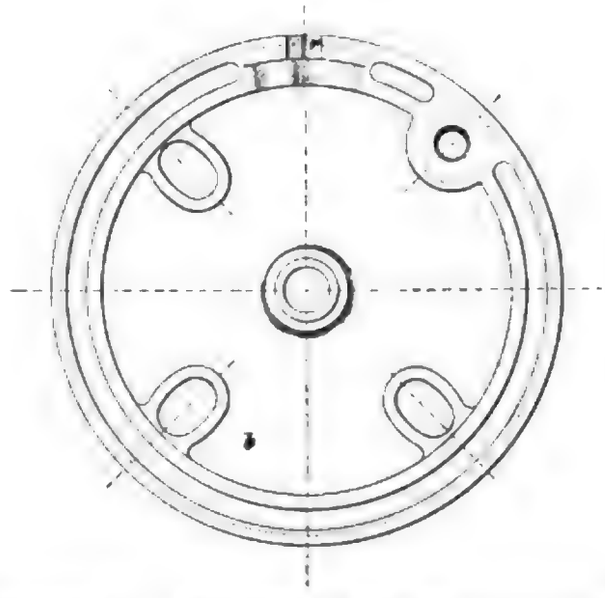
bers im weitern Verlaufe des Aufschneidens an der vollen Rollenwand b gleitet, so ist das Herunterdrücken der Falle solange zwangläufig verhindert, bis die Keilnuth r wieder dem Schieber c gegenüber eingestellt ist.

Entweder kann dies durch Zurückdrehen der Rolle mittels des Einrückschlüssels geschehen, oder aber der Hebel, dessen vollständigem Ausklinken nichts entgegensteht, wird der aufgeschnittenen Angriffsrolle folgend umgelegt. Hierbei gleitet der beim Ausklinken mitgehobene Schieber am obern Theile der Rollenfläche b und fällt nach Einstellen gegenüber der Keilnuth r in Folge der Keilwirkung zwischen m und c selbstthätig in r ein, und zwar soweit, wie dies die in den Aussparungen des Schiebers noch befindlichen Stifte o und p zulassen. Hebel

Digitized by Google

und Weiche sind jedoch sofort wieder fest verbunden, und es erübrigt nur, die Fallenklinke in der einen oder andern Endstellung des Hebels mit der Hand herunterzuziehen, wobei der Schieber in Folge der noch bestehenden Keilwirkung zwischen m und c nach Austritt der Stifte o und p selbstthätig in seine Ruhestellung, in den untern Theil der Keilnuth r eintritt, und die lösbare Verbindung ohne Zuhülfenahme eines Einrückschlüssels hergestellt ist.

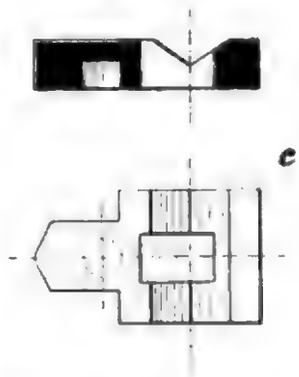
Fig. 1156.



Mafsstab 1 : 6. Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Diese, den vorbeschriebenen beiden Beispielen entgegengesetzte Einrückweise macht für alle gewöhnlichen Fälle den Einrückschlüssel entbehrlich. Es wird daher möglich, ihn unkundiger Benutzung zu entziehen und unter Verschlufs der verantwortlichen Stellwerksbedienung zu halten. Aufserdem hat die Einrückung vom Hebel aus den Vortheil, dafs durch das Nachfolgen des Hebels nach der Stellung der aufgeschnittenen Weiche, und nicht umgekehrt, die Weiche zunächst in ihrer aufgeschnittenen Stellung festgelegt und durch den Spitzenverschlufs verriegelt wird. Es ist dies eine vielfach an die Spitzenverschlüsse gestellte Anforderung, ohne dafs Einrichtungen, die das vollständige Umlegen der Weiche beim Aufschneiden und ihre Verriegelung in der aufgeschnittenen Lage schon durch die Einwirkung des aufschneidenden Fahrzeuges zwangläufig sichern, seither zur Ausführung gekommen sind.

Fig. 1157.



Mafsstab 1 : 3. Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Bei dem vorkommenden Anscheeren des Hebels in Folge zurückgebliebener Spannung in dem Stellgestänge ist nur eine kleine Bewegung der Angriffsrolle b erforderlich, um die selbstthätige Signalsperre genau, wie beim vollständigen Aufschneiden eintreten zu lassen. In solchem Falle kann jedoch das Einrücken des aufgeschnittenen Hebels nicht ohne Weiteres in derselben Weise vorgenommen werden, wie beim Aufschneiden, da das Ausklinken des Hebels bei dem Anlaufe des untern Theiles der Keilnuth r durch den vorstehenden Rand der obern, nicht mit Anlauf versehenen Rollenfläche verhindert wird. Es tritt daher beim Anscheeren selbstthätige Signalsperre ein, die nur unter Zuhülfenahme des Einrückschlüssels beseitigt werden kann. Diese verschiedenartige Wirkungsweise der Auslösevorrichtung beim Aufschneiden und Anscheeren trägt den vorliegenden Umständen Rechnung, da es sich im ersten Falle darum handelt, die aufgeschnittene Weiche in der ihr ertheilten Lage möglichst sofort festzulegen und zu verriegeln.

Digitized by Google

Im zweiten Falle dagegen ist der betreffenden Hebeleinstellung eine gewaltsame Gestängebeanspruchung, meist in Folge einer Behinderung des Zungenanschlusses, vorausgegangen. Es ist daher ohnehin nothwendig, die Aufhebung der Signalsperre in solchem Falle von der Beseitigung des örtlichen Hindernisses abhängig zu machen, so dafs die Benutzung des Einrückhebels als Erschwernis der Stellwerksbedienung hierfür nicht in Frage kommt. Diese unmittelbar mit der Aufschneidevorrichtung verbundene Ueberwachung durch die vorbeschriebenen Hebel kommt namentlich bei den später behandelten doppelten Drahtleitungen als wirksame Probevorrichtung gegen unzulässige Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte zur Geltung.

Fig. 1158.

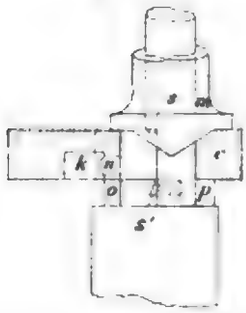
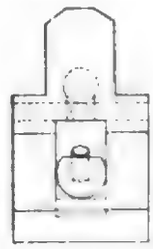


Fig. 1159.



Mafsstab 1 : 3.

Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Das beschriebene Zusammenwirken zwischen Schieber c und Absatz s zur Verhinderung des Herunterdrückens der Handfalle im aufgeschnittenen Zustande des Hebels würde das Aufschneiden des Hebels bei geriegelter Weiche verhindern, da sich hierbei die durch den Verschlufs im Stellwerke festgelegte Falle beim Zurückdrücken des Schiebers nicht heben und der Absatz s nicht ausweichen kann. Soll daher der Weichenhebel auch in verriegelter Stellung aufschneidbar sein, so wird die Einrichtung nach Textabb. 1158 und 1159 getroffen. Die Abflachung der Fallenstange, die das vollständige Zurückdrücken des Schiebers beim Aufschneiden ermöglicht, ist hierbei so hoch angenommen, dafs der Schieber auch ohne Ausweichen des Absatzes s vollständig zurückgehen kann. Absatz s schliefst daher schon in der Ruhestellung der Auslösevorrichtung mit Oberkante Schieber ab. Neuhinzugekommen sind Stift s_1 und eine diesem entsprechende Oeffnung u in dem Stege zwischen den beiden Schieberaussparungen. Geht die Falle beim Aufschneiden der nicht verriegelten Weiche hoch, so stellt sich s_1 beim ersten Theile der in zwei Abschnitte zerlegten Schieberbewegung gegenüber u ein, und der zweite Abschnitt bringt beide Theile zum Eingriffe. Die Fallenstange ist daher wie bei der ersten Einrichtung gegen vorzeitiges Herunterdrücken zwangläufig festgelegt.

b) 3. Zusammenstellung der an die Aufschneidevorrichtungen der Stellwerke zu stellenden Anforderungen.

Nach den vorstehenden Beispielen im Betriebe bewährter Aufschneidevorrichtungen lassen sich die Anforderungen an alle derartigen Vorrichtungen wie folgt zusammenfassen:

α) In den Endstellungen des Weichenhebels mufs bei eingeklinkter Handfalle der Gestängeantrieb mit dem zugehörigen Weichenhebel im Stellwerke in solcher Weise lösbar verbunden sein, dafs die zum Lösen dieser Verbindung erforderliche Kraft beim Aufschneiden weder die Gestänge noch die Weichenzungen nachtheilig beansprucht.

Digitized by Google

β) Beim Aufschneiden eines Weichenhebels mufs durch die Bethätigung der Auslösevorrichtung eine Verschlufsbewegung, gewöhnlich durch theilweises Ausklinken der Handfalle, herbeigeführt werden, die die Fahrtstellung eines abhängigen Signalhebels bis zum Wiedereinrücken des aufgeschnittenen Weichenhebels verhindert. Ein vollständiges Ausklinken der Falle beim Aufschneiden ist unzulässig, weil hierbei das Mitreifsen des Stellhebels nicht ausgeschlossen ist.

γ) Damit die Auslösefähigkeit der Weichenhebel auch bei bereits vorgenommener Fahrtstellung eines abhängigen Signalhebels in gleicher Weise, wie unter α, bestehen bleibt, ist es zulässig, dafs die Verschlufsbewegung beim Aufschneiden nicht zwangläufig, sondern durch Federwirkung eintritt.

δ) Ist die Verschlufsbewegung durch theilweises Ausklinken der Handfalle nach β vor sich gegangen, so soll das Herunterdrücken der Handfalle in den eingeklinkten Zustand erst dann möglich sein, wenn der Gestängeantrieb durch Einrücken in die richtige Lage zum Stellhebel gebracht ist.

ε) Die Festlegung der Handfalle in aufgeschnittenem Zustande gegen nachträgliches vollständiges Ausklinken in gewöhnlicher Weise mit der Hand ist unnöthig, sofern Einrichtungen getroffen sind, die das Einklinken nach δ vor erfolgtem Einrücken sowohl in der Hebelstellung vor dem Aufschneiden, als auch in der entgegengesetzten Endstellung zwangläufig verhindern.

ζ) Die Möglichkeit, den Hebel nach erfolgtem Anfschueiden vollständig auszuklinken und umzulegen, ist zweckmäfsig und zu empfehlen, wenn hierdurch das Einrücken des aufgeschnittenen Hebels ohne Zuhülfenahme besonderer Einrückschlüssel, also das sofortige Festlegen der Weiche in der aufgeschnittenen Stellung bewirkt werden kann.

η) Die Bethätigung der Auslösevorrichtung zugleich als Ueberwachungsmittel der Gestängebeanspruchung ist zweckmäfsig und zu empfehlen.

b) 4. Die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse neuerer Bauart und ihre Eintheilung.

Neben dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse von Schnabel & Henning mit Rückwirkung auf das Stellwerk (Textabb. 1137 bis 1144, S. 1015 bis 1017) ist in schneller Folge eine Reihe gleichartig wirkender Einrichtungen entstanden. Bei einem Theile dieser Verschlüsse werden nach dem Vorgange von Schnabel & Henning die getheilt angeordneten Zungenangriffstangen durch drehbare oder geradlinig geführte Zwischenstücke so angetrieben, dafs in den Endstellungen die anliegende Zunge durch Abstützen verriegelt wird. Bei einem andern Theile der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse werden zwei Gelenke unmittelbar in die Zungenangriffskloben eingehängt und durch eine ungetheilte Verbindungsstange so in Bewegung gesetzt, dafs in den Endstellungen die gleiche Verriegelung eintritt.

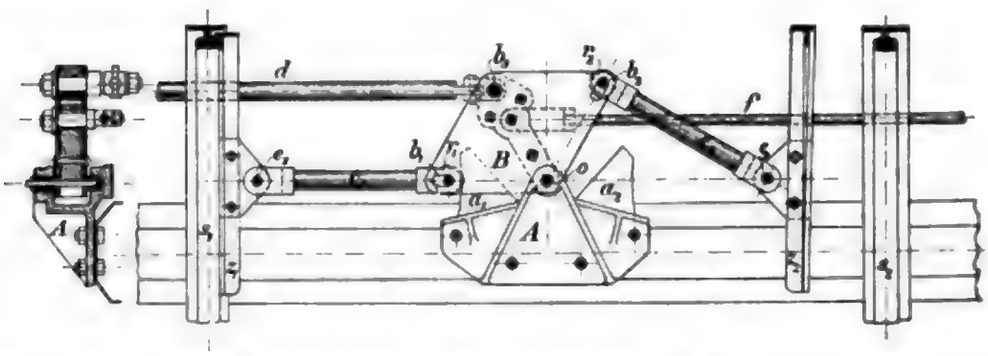
Man unterscheidet daher Spitzenverschlüsse mit getheilten Zungenangriffstangen und Zwischengelenken, und Spitzenverschlüsse mit zwei als Zungenangriffe dienenden Gelenken mit durchgehender Verbindungstange. Die ersteren sind ausschliefslich für Innen- oder Stützverriegelung eingerichtet, während die letzteren sowohl als Stützverriegelung, als auch als Zugklinkenverriegelung zur Aufsenverklammerung in Anwendung stehen.

Digitized by Google

b) 5. Aufschneidbare Spitzenverschlüsse mit getheilten Zungenangriffstangen.

Zu den Spitzenverschlüssen mit getheilten Angriffstangen gehört in erster Linie der bereits beschriebene grundlegende Spitzenverschlufs von Schnabel & Henning (Textabb. 1137 bis 1144, S. 1015 bis 1017). Seine neuere Anordnung entspricht in allen wesentlichen Theilen der ersten Ausführung nach Textabb. 1133, S. 1012. Die Stellgewinde in den Zungenangriffstangen sind neuerdings fortge-

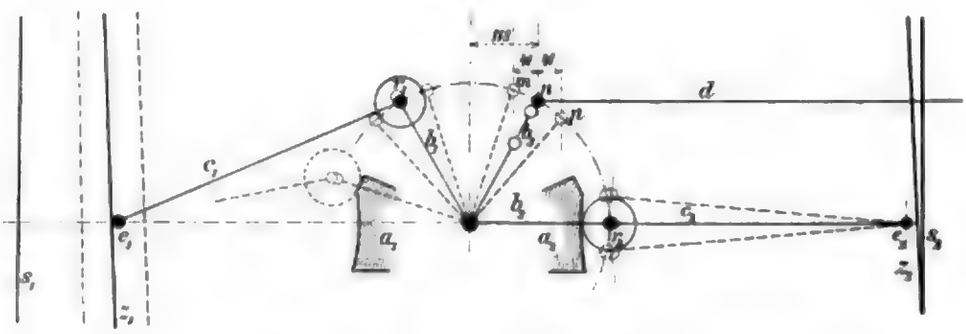
Fig. 1160.



Mafsstab 1 : 20. Neuer aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning.

lassen, weil die Gewinde erfahrungsgemäfs an dieser Stelle wegen der unmittelbar auf sie einwirkenden Stöfse beim Befahren schnelle Abnutzung zeigen. Die beiden Angriffstangen der Zungen werden daher in sich ungetheilt und genau passend hergestellt und müssen, falls im Laufe des Betriebes ein Nachstellen der Zungen erforderlich werden sollte, nach Bedarf nachgearbeitet werden. Die sonst vorge-

Fig. 1161.



Wirkungsweise des neuern aufschneidbaren Spitzenverschlusses von Schnabel und Henning.

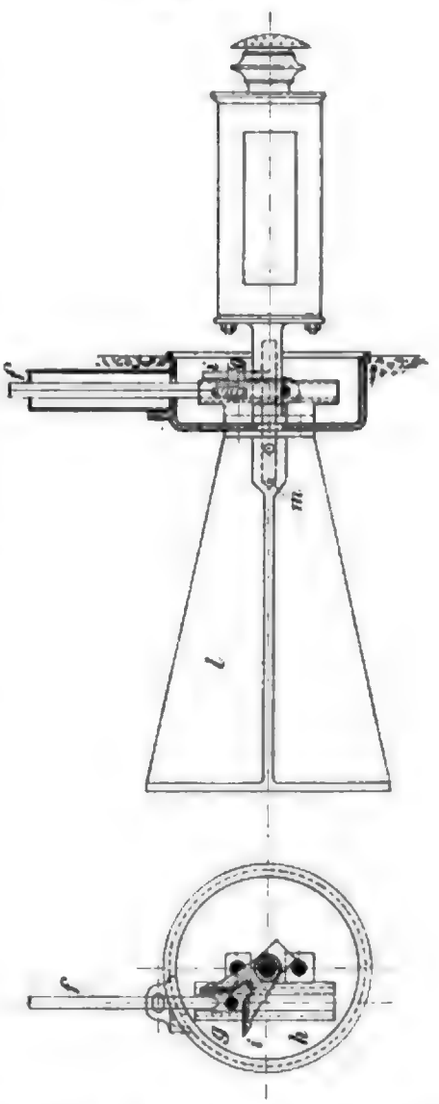
nommenen geringen Aenderungen der Gesammtausführung sind aus Textabb. 1160 ersichtlich. In Textabb. 1161 ist die Wirkungsweise und der Verlauf des Umstellens aufserdem durch einfache Linien verdeutlicht.

Die senkrechte Achse o ist mitten in der Weiche in dem Gufsbocke A gelagert. Auf ihr bewegt sich der dreiarmige Hebel B (b_1, b_2, b_3). Mit b_1 ist durch die Stange c_1 die Zunge z_1, mit b_2 durch c_2 die Zunge z_2, b_3 ist durch die Stange d mit dem Stellhebel verbunden. An dem Lagerbocke A befinden sich die

Digitized by Google

beiden Verschlufsflächen a_1 und a_2. Diese liegen also innerhalb der Weichenzungen und sind begrenzt durch Kreisbögen aus den Mittelpunkten e bei jeweilig anliegender Weichenzunge. Auf den Bolzen, die b mit c verbinden, befinden sich Röllchen r. Solange der dreiarmige Hebel B so steht, dafs sich eine der Stellstangen c durch eines der Röllchen r gegen seine Verschlufsfläche a stützt, ist die zugehörige Zunge z verschlossen. Entsprechen die Stellungen 1) o m, 2) o n und 3) o p des Hebelarmes b_3 denjenigen Stellungen, bei denen 1) das Röllchen r_2 auf die Fläche a_2 tritt, 2) b_2 und c_2 eine Gerade bilden und 3) das Röllchen r_2 am Ende von a_2 angekommen ist, so ist die Abzeichnung des Bogens m p auf d das Mafs, um das die Länge der Stange d schwanken kann, ohne den sichern Schlufs der Zunge z_2 zu beeinträchtigen. Dieses Mafs beträgt bei dem vorliegenden Spitzenverschlusse 82 mm. Da sich die Röllchen r während ihrer Bewegung auf a dem Drehpunkte o nähern und von ihm entfernen, so sind für ihre Drehbolzen in den Hebelarmen b_1 und b_2 längliche Löcher angebracht und deshalb die Flächen a an ihren Spitzen mit Anlaufflächen versehen. Soll die Weiche aus der Stellung der Textabb. 1160 umgestellt werden, so wird die Zunge z_1 zunächst nach s_1 geschoben, bis r_2 an das Ende von a_2 gekommen ist, d. h. bis die Zunge z_2 beginnt, sich abzuheben. Bis dahin wurde der Hebelarm der Zunge z_2 immer kleiner und der der Stange d immer gröfser. Von jetzt ab tritt die Zunge z_2 mit einem kleinen, aber immer wachsenden Hebelarme zu dem von d zu überwindenden Widerstande hinzu, während z_1 immer mehr abnimmt, bis r_1 auf a_1 tritt. In der Nähe dieser Lage übt d an b_3 mittels b_1 und c_1 auf z_1 eine Kniehebelwirkung aus, die von den Verfertigern insofern als ein Vortheil der Gesammtwirkung bezeichnet wird, als der Wärter hierdurch etwa zwischen Zunge und Schiene liegende Kieselsteine zerdrücken und Schnee zerquetschen kann. Der Hebel B ist aus zwei Blechen gebildet, zwischen denen die Stangen c mit ihren Röllchen r liegen.

Fig. 1162.



Mafsstab 1 : 15. Weichensignal zum neuern aufschneidbaren Spitzenverschlusse von Schnabel und Henning.

Das Weichensignal ist nach Textabb. 1162 an die Stellplatte B angeschlossen und der Signalantrieb mit einem Leergange versehen, so dafs die zulässigen Aenderungen in der Endstellung von B je nach dem Wärmestande ohne Einflufs auf das Weichensignal bleiben. In dem Erdfufse des Weichensignalständers ist die Achse m befestigt, auf der der Signalteller, der unten einen Hebel i trägt, drehbar gelagert ist. Auf dem Erdfufse l steht die Führung h, in der sich die vom

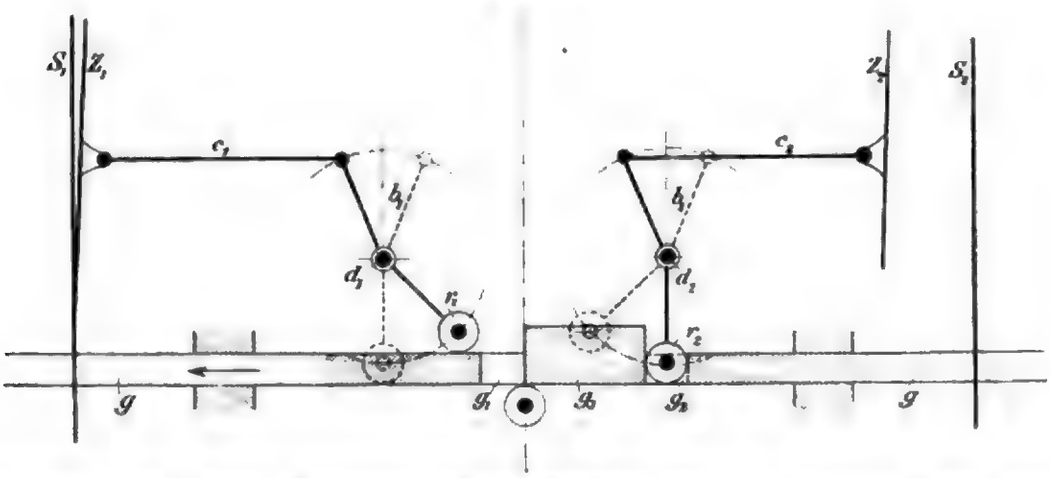
Digitized by Google

Spitzenverschlusse bewegte Stange f bewegt. f trägt hier den Zapfen g, der durch den Hebel i den Signalteller bei jedesmaligem Umstellen der Weiche um 90° dreht. Die Form des Hebels i ist so gebildet, dafs das Weichensignal nur dann bewegt wird, wenn keine der Weichenzungen anliegt. Sobald eine Zunge zum Anliegen gebracht ist, zeigt auch das Weichensignal das zugehörige Bild, das wegen des am Hebel i eintretenden Leerganges während der ganzen nachfolgenden Riegelbewegung im Spitzenverschlusse nicht geändert wird.

Beim Aufschneiden der Weiche wird die Entriegelung der anliegenden Zunge durch die vorausgehende Bewegung der abliegenden Zunge bis auf einen Abstand von 80 mm bewirkt, und die anliegende ohne wesentliche Beeinflussung durch den Spurkranz im weitern Verlaufe der Aufschneidebewegung mitgenommen. Die gröfste Beanspruchung der Zungen beim Aufschneiden wird daher von der abliegenden Zunge aufgenommen, die hierbei in der Regel zum Anliegen kommt, während die andere Zunge nach den zuvor angegebenen Verhältnissen zu einem Abliegen um etwa 80 mm gebracht wird. Irgend welcher Zwang zur weitern Bewegung der vor dem Aufschneiden anliegenden Zunge, wie solche zur Verriegelung der Weiche in der aufgeschnittenen Stellung erforderlich wird, liegt dagegen nicht vor. Tritt diese Verriegelung dennoch selbstthätig ein, so hängt dies von Zufälligkeiten, beispielsweise von der Gröfse des Zungenausschlages der abliegenden Zunge, der Schnelligkeit des Aufschneidens, der Richtung, aus der das Aufschneiden erfolgt, der Beweglichkeit der Zungen und des Gestänges u. s. w. ab[684]).

Es ist klar, dafs durch einen gröfsern Abstand der abliegenden Zunge und durch die Schnelligkeit der ganzen Bewegung das Umlegen der Weiche beim Auf-

Fig. 1163.



Wirkungsweise eines zweiten aufschneidbaren Spitzenverschlusses von Schnabel und Henning.

schneiden befördert wird, so dafs nach erfolgtem Auslösen im Stellwerke das in lebhaft rollende Bewegung gebrachte Gestänge auch nach Beendigung des eigentlichen Aufschneidevorganges zumeist seine Bewegung noch fortsetzt, was die Verriegelung der Weiche zur Folge haben kann. Ebenso wird das Aufschneiden aus dem krummen Strange, wobei der Druck gegen die abliegende Zunge kräftiger ist, günstigere Erfolge nach dieser Richtung liefern, als das Aufschneiden aus der Geraden. Eine

684) Centralbl. der Bauverw. 1895, S. 158.

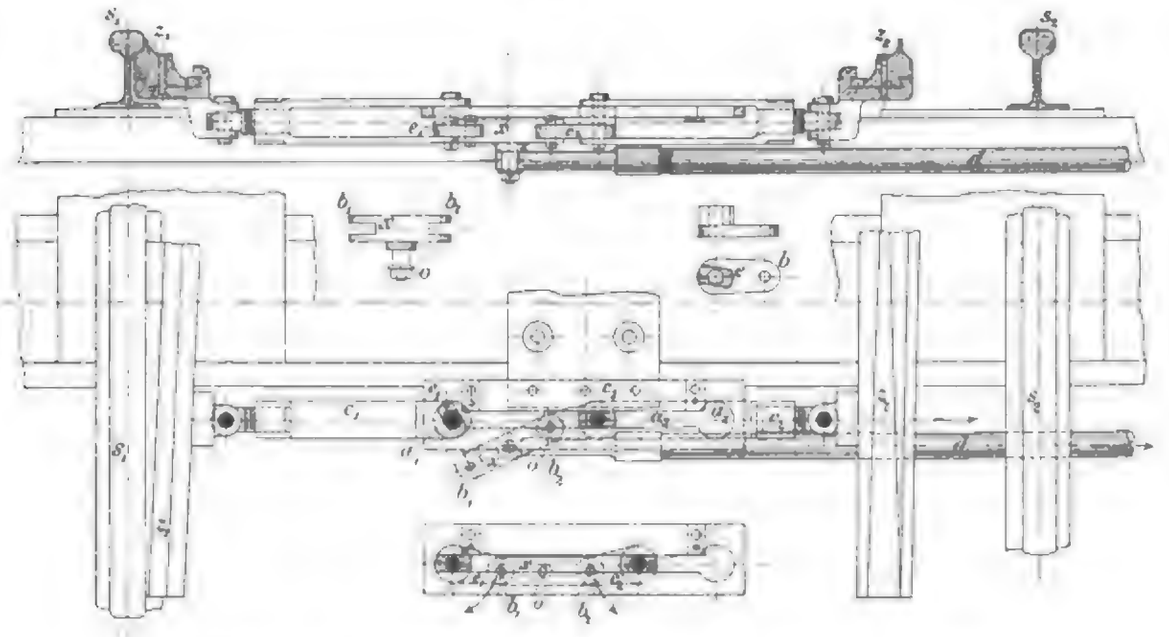
Digitized by Google

weitere zwangsweise Einwirkung auf das vollständige Umlegen der Weichen beim Aufschneiden ist auch durch die Einrichtung der nachstehend beschriebenen Spitzenverschlüsse nicht gegeben.

Textabb. 1163 zeigt eine andere, ebenfalls von Henning erfundene Form eines aufschneidbaren Spitzenverschlusses. Für die getheilten Angriffstangen sind getrennte Zwischengelenke angeordnet, die durch die geradlinig geführte, an das Gestänge angeschlossene Schieberstange g angetrieben und abgestützt werden. Stange g hat zu diesem Zwecke die beiden Ausschnitte g_1 und g_2 und den Ansatz g_3, durch die die mit Röllchen r versehenen Zwischenhebel b bewegt werden. Wird g nach links verschoben, so wird zunächst nur b_2 gedreht und Z_2 im Sinne des Anliegens bewegt, bis g_3 gegen r_1 stöfst. Alsdann ist die anliegende Zunge Z_1 entriegelt, so dafs im weitern Verlaufe beide Zungen im gleichen Sinne verschoben werden, bis r_2 den Ausschnitt g_2 verläfst, d. h. bis Z_2 zum Anliegen gekommen ist. Im letzten Theile der Stellbewegung wird hierauf Z_1 in der Richtung des Abliegens allein mitgenommen, bis r_1 mit b_1 die gestrichelte Lage eingenommen hat und zugleich Z_2 verschlossen wird.

Eine abweichende Gestaltung zeigt der in Textabb. 1164 dargestellte Spitzenverschlufs von Jüdel & Co. Als Zwischenstück für die getheilten Zungenangriff-

Fig. 1164.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Jüdel und Co.

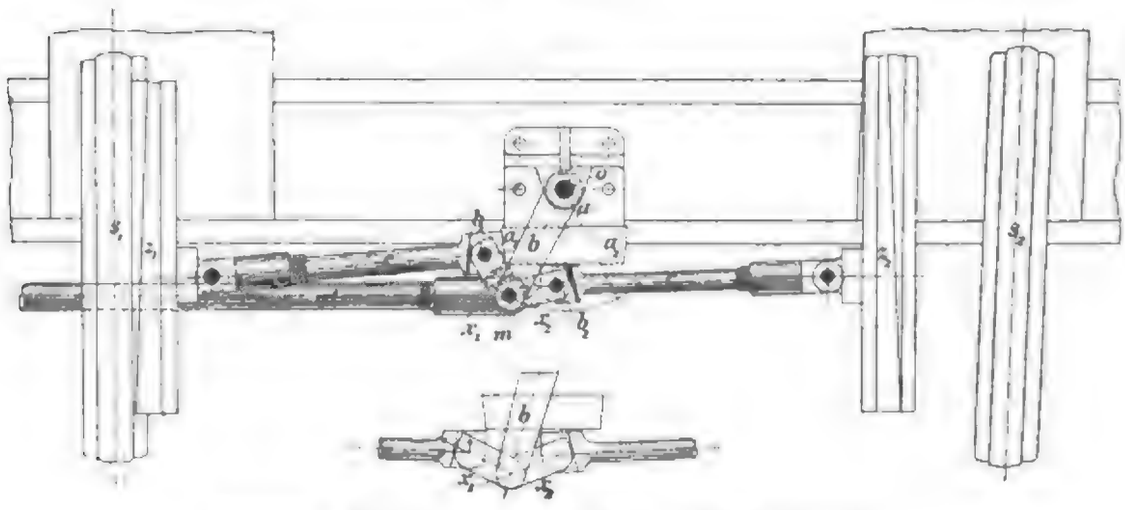
stangen ist ein Doppelgelenk angeordnet, das in der zwischen den Weichenzungen gelagerten Platte mit dem Schlitze a_3 und den Abschlufsöffnungen a_1 und a_2 der Verschiebung und Verriegelung der Zungen entsprechend geführt wird. Die Gelenke e_1 und e_2 sind an die doppelt angeordneten Zungenangriffstangen angeschlossen und ihre nach oben gerichteten Naben beiderseits so abgeschnitten, dafs der stehen gebliebene Theil der Breite des Führungsraumes a_3 und dem Durchmesser der Oeffnungen a_1 und a_2 entspricht. Die freien Enden der Gelenke e sind durch die Lasche x verbunden, an die zugleich das Gestänge d angeschlossen ist. In der

Digitized by Google

gezeichneten Lage ist e_1 in a_1 gedreht und hält Zunge z_1 verschlossen, e_2 befindet sich in der Führung a_3 und kann nur geradlinig verschoben werden. Wird die Weiche umgestellt, so wird durch Ziehen an d die Zunge z_2 verschoben, wobei e_2 in a_3 gleitet, während e_1 nur gedreht wird, bis ein an a genietetes Flacheisen die weitere Drehung verhindert und die in Textabb. 1164 unten besonders gezeichnete Stellung eingetreten ist. Im weitern Verlaufe des Umstellens gleiten e_1 und e_2 in a_3, beide Weichenzungen verschiebend, bis e_2 in a_2 angekommen ist, so dafs im dritten Theile der Stellbewegung e_2 in a_2 gedreht, und e_1 allein verschoben wird. Hierdurch ist die Zunge z_2 verschlossen und die Zunge z_1 in ihrem vollen Ausschlage zum Abliegen gebracht. Beim Aufschneiden der Weiche in der gezeichneten Stellung wird, wie zuvor, durch den Druck des ersten Rades gegen z_2 die Linie c_1, e_1, b_1, b_2, e_2, c_2 gestreckt, wodurch das Gestänge d gegen das Stellwerk hin verschoben und z_1 aufgeschlossen wird.

Textabb. 1165 zeigt eine neuere Form eines gleichartigen Spitzenverschlusses von Jüdel & Co., der unter der Bezeichnung „Gelenkschlofs" allgemeiner bekannt

Fig. 1165.



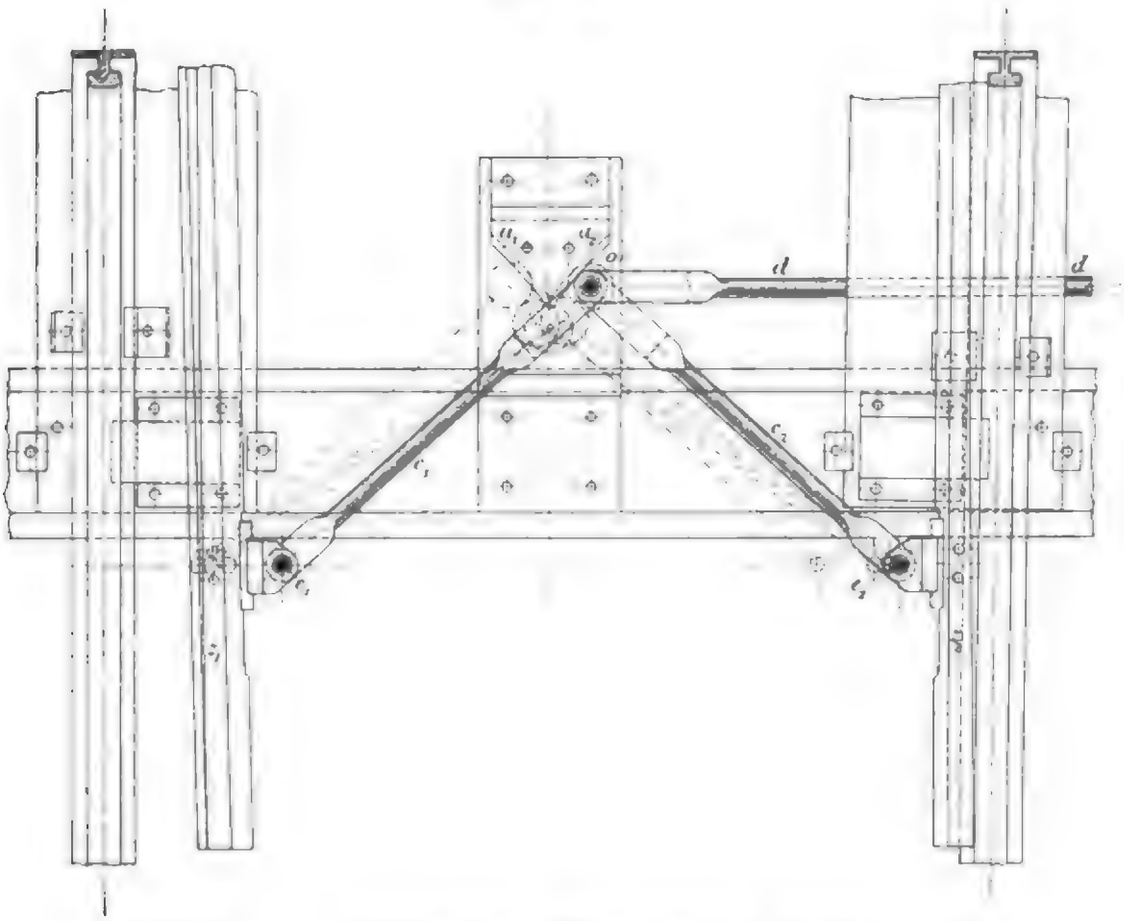
Mafsstab 1 : 15. „Gelenkschlofs" von Jüdel und Co.

geworden ist. Die jeweilig abliegende Zunge wird hierbei ebenfalls durch die Zungenangriffstange c verriegelt, die gegen eine zwischen den Schienen auf einer Schwelle befestigte, und für den Verschlufs der beiden Zungen symmetrisch nach beiden Seiten ausgebildete Verschlufsplatte a abgestützt ist. Für die Gelenkverbindung der Angriffstange greifen an ihren mit Stützflächen und Anschlägen versehenen Köpfen b_1 b_2 Lenker x_1 x_2 an, deren Enden durch eine auf der Verschlufsplatte gelagerte Schwinge b geführt werden. An demselben Gelenkbolzen greift auch die von der Weichenleitung aus bewegte Stellstange d an. Die Schwinge b ist um einen Gabelzapfen der hierfür mit einem Bügel versehenen Verschlufsplatte drehbar. Der Zapfen ist unten in die Platte eingeschraubt und oben durch einen gufseisernen Vorstrecker gesichert, durch dessen Oese ein in den Bügel geschraubter Bolzen geht. Die gerade Vorderfläche der Verschlufsplatte führt die Köpfe der Druckstange bevor der Verschlufs eintritt. Die Wirkungsweise beim Stellen und Aufschneiden ist nach der Beschreibung der vorstehenden Verschlüsse ohne Weiteres klar.

Digitized by Google

Der Spitzenverschlufs von Mackensen[685]) (Textabb. 1166) hat mit dem in Textabb. 1160 dargestellten insofern Aehnlichkeit, als seine beiden Zungenangriffstangen c durch die Stellstange d auf kreisförmigen Verschlufsflächen mit e_1 und e_2 als Mittelpunkt geführt werden, um den Verschlufs der Weichenzungen zu bewirken. Ein wesentlicher Unterschied gegen die vorbeschriebenen Anordnungen besteht jedoch darin, dafs der zweite Theil des Umstellweges, in welchem beide Zungen gleichzeitig verschoben werden, nicht vorhanden ist. Es wird vielmehr in dem Augen-

Fig. 1166.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Mackensen.

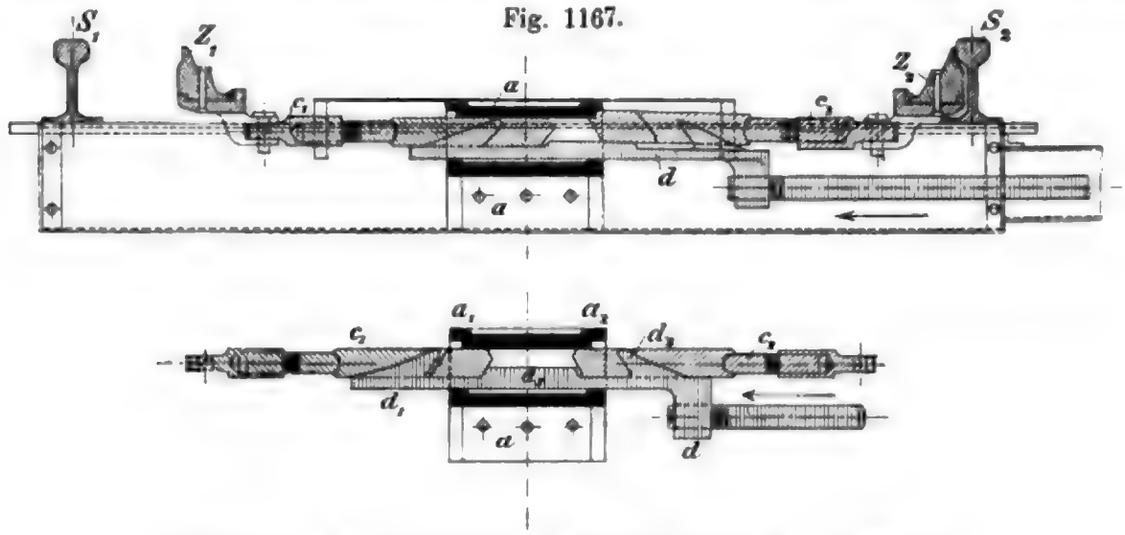
blicke, in dem die anliegende Zunge aufgeschlossen ist, durch die weitere Bewegung nur die aufgeschlossene Zunge verschoben und zugleich die andere verschlossen. Im Falle des Aufschneidens in der gezeichneten Stellung mufs daher die Zunge z_1 durch den Druck des ersten Rades vollständig zum Anliegen gebracht werden, wobei sich o vor die Spitze zwischen a_1 und a_2 stellt und Zunge z_2 entriegelt wird. Letztere wird durch den Spurkranz des aufschneidenden Rades von der Mutterschiene weggedrängt, so dafs die zuvor abliegende Zunge zwangsweise verriegelt wird. Es liegt jedoch bei dieser Anordnung die Gefahr nahe, dafs durch die vorausgehende Bewegung der abliegenden Zunge beim Aufschneiden die anliegende Zunge nicht vollständig entriegelt wird, wobei diese oder Riegeltheile des Spitzenverschlusses brechen können.

685) Organ 1888, S. 139.

Digitized by Google

Bei dem Spitzenverschlusse von Vögele (Textabb. 1167) werden die Zungenangriffstangen dadurch abgestützt, dafs sie im dritten Theile der Stellbewegung

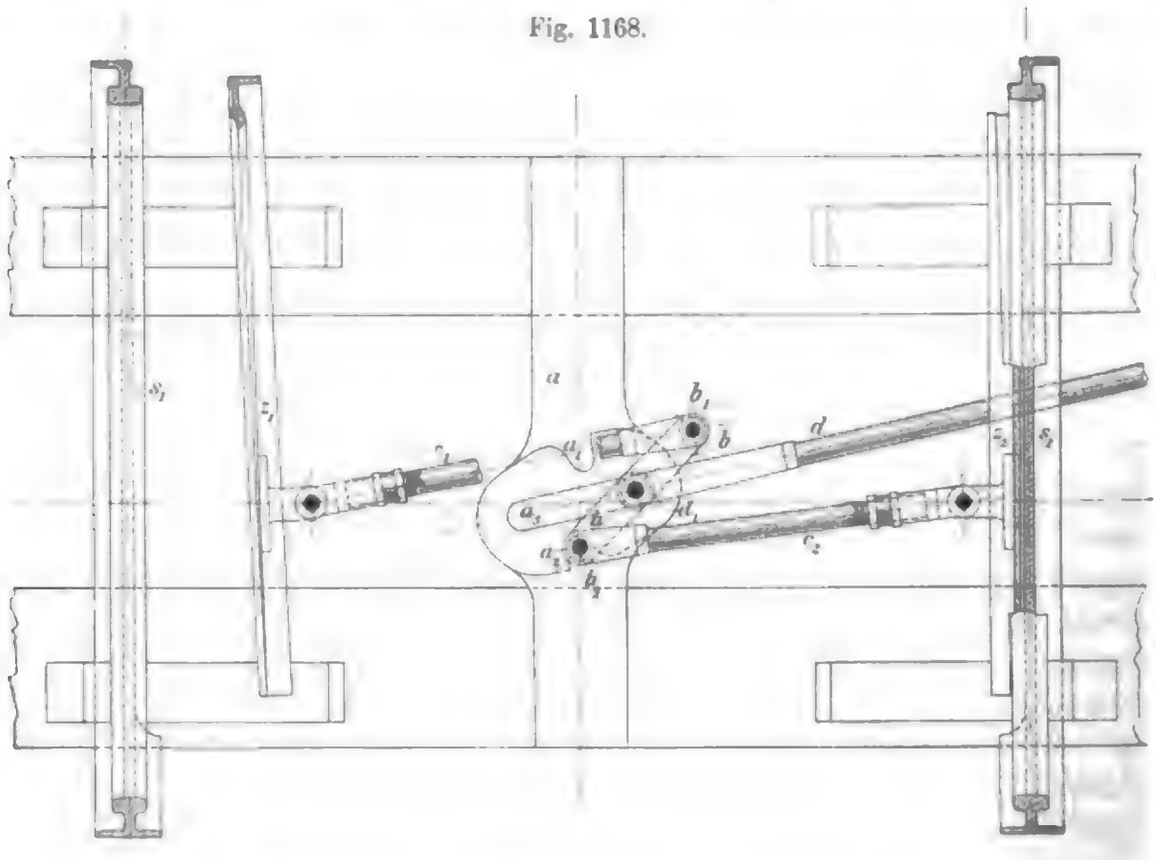
Fig. 1167.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Vögele.

angehoben werden. Die Stützflächen a_1 und a_2 befinden sich an dem ebenfalls zwischen den Weichenzungen angeordneten Schieberkasten a an der obern Kasten-

Fig. 1168.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Zimmermann und Buchloh.

wand. Innerhalb des Kastens gleitet die mit den Ansätzen d_1, d_2 und d_3 versehene Stellstange d, auf der die mit seitlichen Ansätzen versehenen Angriffstangen c_1 c_2

Digitized by Google

aufliegen. Während des Umstellens der Weiche werden die Stangen c zwangläufig von d in dem Schieberkasten geführt (Textabb. 1167 unten), und nachdem eine Zunge zum Anliegen gekommen ist, wird ihre Angriffstange durch d auf die zugehörige Stützfläche gehoben und verriegelt. Wird beispielsweise die Weiche aus der gezeichneten Stellung umgestellt, so wird zunächst Z_1 allein verschoben, bis d_2, durch die schiefe Fläche auf den Ansatz der Stange c_2 drückend, diese von ihrer Stützfläche abhebt und so die Zunge Z_2 aufschliefst. Im zweiten Theile der Bewegung werden beide Zungen zugleich verschoben, und im dritten Theile wird c_1 von d_3 gehoben und abgestützt, während c_2 noch weiter mitgenommen wird.

Textabb. 1168 veranschaulicht einen Spitzenverschlufs älterer Form von Zimmermann & Buchloh. Die Verschlufsflächen a_1 a_2 befinden sich an dem mit einer für die Führung der Stellstange d dienenden Schleife a_3 versehenen Lagerstuhle a. Stellstange und Zungenangriffstangen sind durch den um d_1 b_1 und b_2 drehbaren Querhebel b verbunden. In der gezeichneten Stellung ist c_2 durch a_2 abgestützt, also Zunge Z_2 verriegelt. Zum Umstellen der Weiche wird die Stange d nach der Richtung von a_3 verschoben, wobei die Zunge Z_1 mitgenommen und in Folge der Geradeführung von d_1 die Stange c_2 von der Stützfläche a_2 abgeschoben wird. Im zweiten Theile der Stellbewegung werden beide Zungen bewegt, bis die Zunge Z_1 zum Anliegen gekommen ist; hierauf wird c_1 mit b_1 auf die Verschlufsfläche a_1 gebracht und die Zunge Z_2 weiter mitgenommen.

b) 6. Aufschneidbare Spitzenverschlüsse mit zwei als Zungenangriffe dienenden Gelenken.

6. α) Anordnung mit Stützverriegelung.

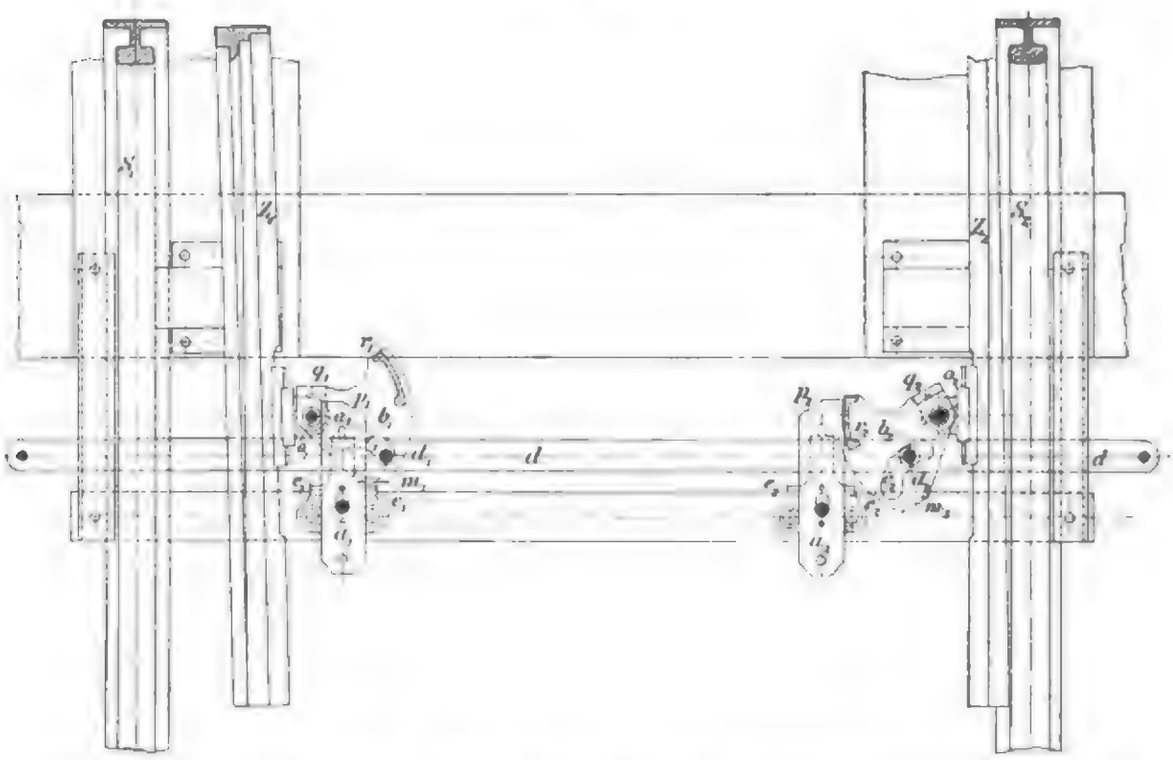
Als Beispiel der Spitzenverschlüsse mit zwei Gelenken und Stützverriegelung ist in Textabb. 1169 der „Klappenverschlufs“ von Zimmermann & Buchloh dargestellt. Auf das wechselnde Hebelverhältnis im Spitzenverschlusse von Schnabel & Henning zu Gunsten der gleichmäfsigen Umstellbewegung wird hierbei verzichtet, und auf einen rechtwinkeligen, scharfkantigen Eingriff der Riegeltheile Werth gelegt. Da die auf S. 1027 erwähnte Kniehebelwirkung beim Einlaufe in den Riegelgang auch geeignet ist, beim Zwischenklemmen unnachgiebiger Gegenstände durch Verbiegen der Zunge oder deren Kippen, oder durch Herausdrücken der Anschlufsschiene den Zungenschlufs, namentlich beim Fehlen einer entsprechenden Ueberwachungsvorrichtung am Hebel, zu gefährden.

Die Vorrichtung besteht hiernach aus einem mit den Weichenplatten verschraubten, oder an dem Schienenfufse mit Klemmplatte befestigten, durchlaufenden ⊓-Eisen, das zur Spursicherung dient und gleichzeitig die Verschlufsflächen a_1 a_2 trägt. Unmittelbar an die Zungenkloben sind die zum Bewegen und Verriegeln der Zungen dienenden flügel- oder klappenartigen Gelenke b_1 b_2 angeschlossen, die mit zur Stellrichtung geneigten, bogenförmigen Einschnitten c_1 c_2 versehen sind und in die Stellbolzen d_1 d_2 der durchgehenden, besonders geführten Stellstange d eingreifen, so dafs deren Bewegung auf die Stellgelenke übertragen wird. Die Umstellung der Weiche von der gezeichneten in die entgegengesetzte Lage erfolgt durch Verschieben der Stange nach der abliegenden Zunge zu. Dabei mufs die abliegende Zunge, da

Digitized by Google

ihr an dem zugehörigen Riegelkörper bei e_1 zunächst geradlinig geführtes Stellgelenk nicht ausweichen kann, der Bewegung nach der Anschlufsschiene hin folgen, und gleichzeitig wird die anliegende Zunge dadurch entriegelt, dafs der Stellbolzen d_2 durch den Druck auf die Wandungen des Ausschnittes c_2 die Stellklappe b_2 dreht. Nach beendeter Entriegelung ist der betreffende Stellbolzen am Ende des Gelenkeinschnittes zum Anliegen gekommen; bei der weiteren Verschiebung werden daher beide Zungen solange in dem gleichen Sinne bewegt, bis die zuvor abliegende Zunge zum Anliegen kommt, wobei gleichzeitig ihr Stellgelenk das Ende der Geradeführung

Fig. 1169.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer „Klappenverschlufs" von Zimmermann und Buchloh.

e_1 erreicht hat. Die dann nachfolgende Stellbewegung wird allein auf die abbewegte Zunge übertragen, wobei die zum Anliegen gebrachte Zunge durch das eintretende Verdrehen des Gelenkes verriegelt wird. Die hierbei ausgeübte geringe Hebelwirkung, sowie der scharfkantige, rechtwinkelige Riegeleinlauf verhindern jede weitere Gestängebewegung, wenn die Riegelung wegen Einklemmens eines festen Gegenstandes zwischen Zunge und Mutterschiene nicht anstandslos erfolgen kann. Die Wirkung beim Aufschneiden und die hierbei durch die abliegende Zunge sofort auf das Gestänge unter gleichzeitiger Entriegelung der anliegenden Zunge übertragene Bewegung zur Rückwirkung auf das Stellwerk ist aus der Textabb. 1169 ohne Weiteres ersichtlich. Ein Vorzug der Anordnung ist die thunlichste Vermeidung von lösbaren Bolzen. Es kommen als solche nur die nicht zu umgehenden Zungenklobenbolzen vor.

6. β) Anordnung mit Aufsenverriegelung, Zugklinkenverriegelung.

Bei allen Stützverriegelungen ist der gleichmäfsige Zungenausschlag von der unveränderten Spurweite abhängig. Kommt während des Befahrens, oder beim

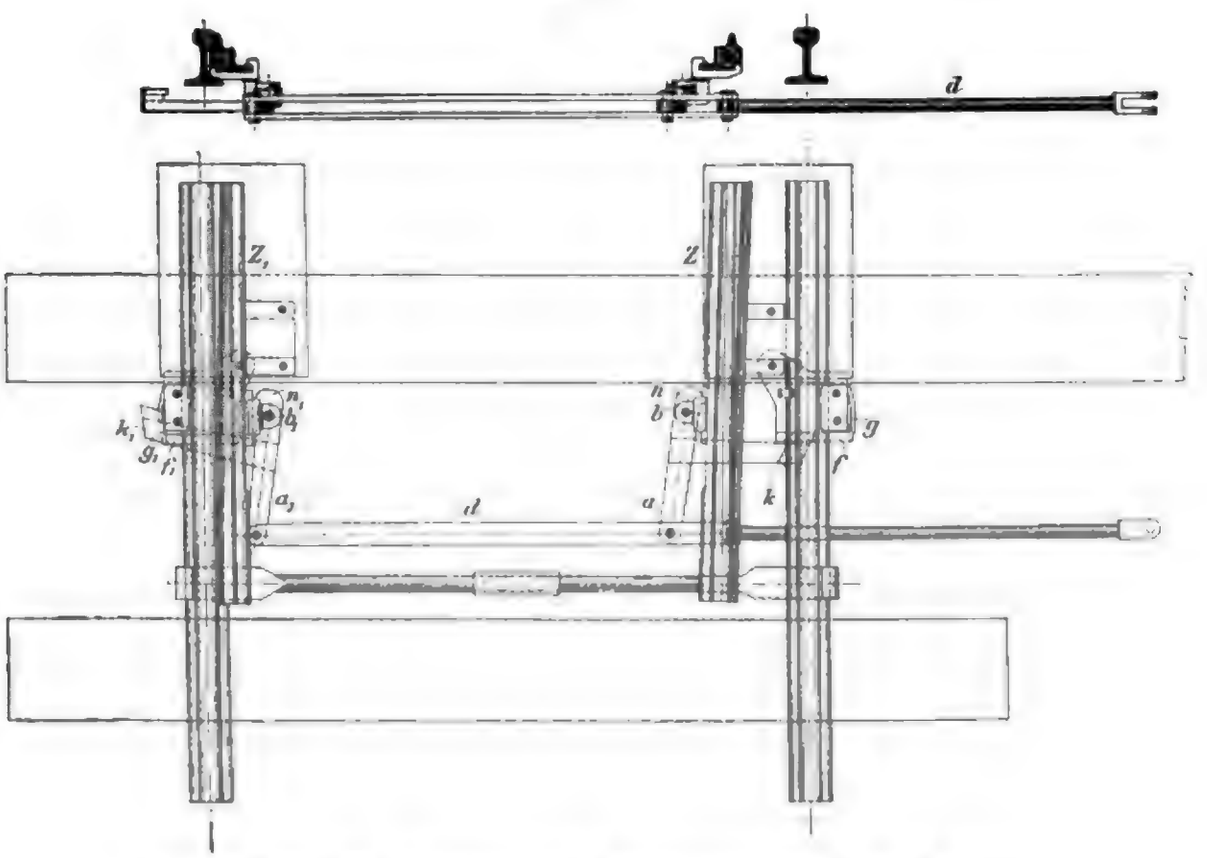
Digitized by Google

Umstellen ein Ausweichen der Anschlagschiene vor, so geht der Zungenschluſs verloren. Die genaue Erhaltung der Spurweite und das sichere Festlegen der Anschlagschienen und des Riegelkörpers in der Mitte der Weiche gegen seitliches Ausweichen sind daher für den genauen Zungenschluſs unbedingt nothwendig. Besondere Spursicherungen in Gestalt durchgehender eiserner Schwellen oder Platten, auf denen die Stützflächen unwandelbar festgelegt sind, sind daher für den gleichmäſsigen Zungenschluſs nöthig.

Bei den Aufsenverriegelungen sind die Riegelflächen ohne durchgehende Verbindung unmittelbar mit den Anschlagschienen verbunden. Die im Zungenkloben aufgehängten Stell- und Verschluſsgelenke, als Haken oder Klammern ausgebildet, schwingen zwischen den Weichenzungen nach Aufsen zu und bewirken in der Riegelstellung eine Verklammerung der Zunge mit der zugehörigen Anschlagschiene. Der ganze Vorgang beim Stellen und Verriegeln ist im Uebrigen derselbe, wie bei dem in Textabb. 1169 dargestellten Klappenverschlusse.

Die Anordnung der Aufsenverriegelung für die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk ist zuerst von dem Eisenbahndirektor Müller zur Anwendung gebracht[686]). Textabb. 1170 bis 1172 zeigen die Einricht-

Fig. 1170.



Maſsstab 2 : 45. Aufschneidbares Hakenweichenschloſs von Müller.

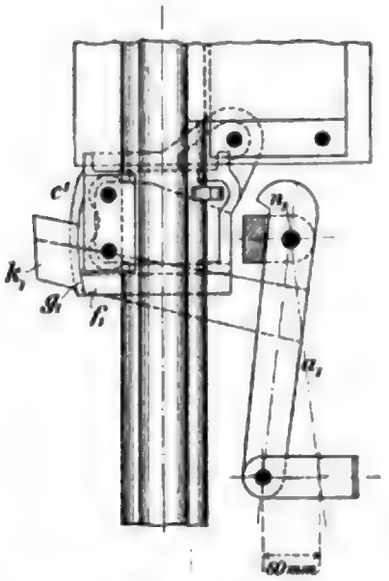
ung dieser Verschluſsart nach der Ausführungsform von Stahmer. Die Stellhebel sind in den Zungenkloben drehbar gelagert. Die Verschluſsstücke $k\,k_1$ sind auf

686) Centralbl. der Bauverw. 1893. S. 293 und 373.

Digitized by Google

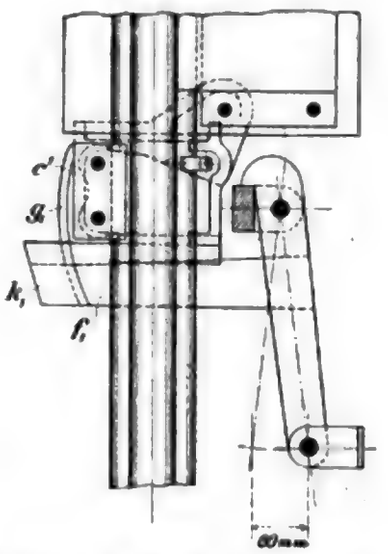
die Verschlufsarme winkelförmig aufgesetzt, legen sich beim Umstellen hinter die bogenförmigen Verschlufsflächen g g_1 und werden dabei auf den Flächen f f_1 geführt. Im ersten Theile der Umstellbewegung, der Entriegelung, werden Stange d, Hebel a und Zunge Z um 60 mm verschoben, und durch Drehung des Hebels a_1 wird die andere Zunge Z_1 entriegelt, indem das Verschlufsstück k_1 die Verschlufsfläche g_1 verläfst. Im zweiten Theile folgen beide Hebel und beide Zungen der geradlinigen Bewegung, bis Zunge Z dicht an der Backenschiene liegt. Erst wenn dies wirklich der Fall ist, auch wenn eine Spurerweiterung eingetreten sein sollte,

Fig. 1171.



Mafsstab 4 : 45. Verriegelte Zunge zu Textabb. 1170.

Fig. 1172.



Mafsstab 4 : 45. Zunge unmittelbar vor Entriegelung zu Textabb. 1170.

kann sich im letzten Theile der Bewegung, der Verriegelung, der Hebel a drehen und den Haken k hinter die Verschlufsfläche g schieben. Die andere Zunge mufs der Bewegung folgen, weil sich die Nase n_1 des Hebels a_1 gegen den Zungenkloben legt und eine weitere Verdrehung von a verhindert.

Ein senkrecht schwingendes Hakenschlofs von Stahmer ist in den Textabb. 1173 bis 1175 dargestellt. In dem Zungenkloben ist der Hebel b mit der Nase n und den zwei Armen p und q gelagert, der Lagerbock a mit den Verschlufsflächen a_1 a_2 und den Gleitflächen f_1 f_2 ist mit der Schiene und Schwelle verschraubt. Bei verschlossener Zunge stützt sich q auf die Fläche a_1 oder a_2 des Verschlufslagers. Beim Abbewegen der Zunge tritt q unter f, und die Nase n stützt sich auf den Zungenkloben, so dafs die Weiche umgestellt wird.

Grofse Verbreitung hat der Zugklinkenverschlufs nach der Anordnung von Jüdel & Co. gefunden. Bei den Zungenkloben B B_1 (Textabb, 1176 bis 1178) sind mittels der Bolzen c die hakenförmigen Verschlufsgelenke D D_1 drehbar gelagert. Sie schliefsen die Zungen mit den Backenschienen dadurch zusammen, dafs der hakenförmige Theil um das fest mit der Backenschiene vereinigte Verschlufsstück J greift. Die Verschlufsfläche K und der Haken L des Hebels D sind nach einem Kreisbogen geformt, der um den Mittelpunkt des Bolzens C geschrieben ist.

Digitized by Google

Die Umstellung der Weiche erfolgt durch Verschieben der Stellstange G. Dabei dreht sich der Verschlufshaken D um den Bolzen C, die Verschlufsfläche L

Fig. 1173.

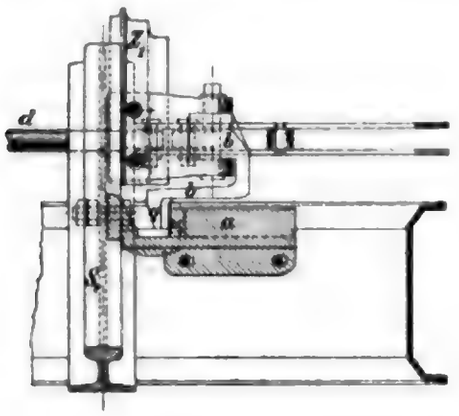
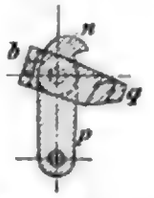
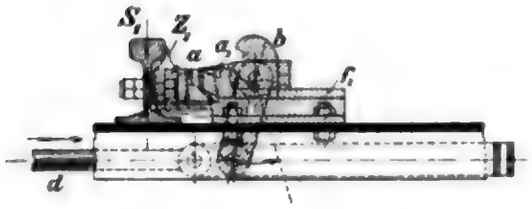


Fig. 1174.

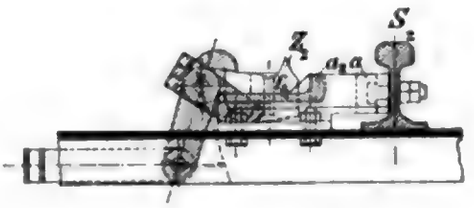


Mafsstab 1 : 15.
Einzeltheil zu Textabb. 1173.

Fig. 1175.



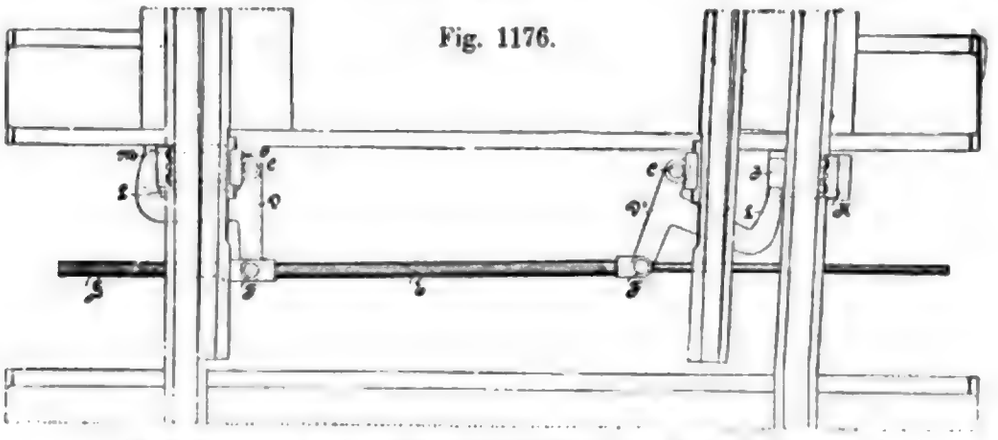
Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbares „senkrecht schwingendes Hakenschlofs" von Stahmer.



Mafsstab 1 : 15.
Einzeltheil zu Textabb. 1173.

verläfst die feste Verschlufsfläche K, die Zunge A wird entriegelt und die abliegende Zunge beginnt die Umstellbewegung. Nach der Entriegelung der bisher

Fig. 1176.



Mafsstab 2 : 45. Zugklinkenverschlufs von Jüdel und Co.

anliegenden Zunge wird durch eine am Verschlufshebel befindliche Nase O, die sich gegen den Kloben B stützt, eine Weiterdrehung verhindert, so dafs die Beweg-

Fig. 1177.

Mafsstab 2 : 45. Zugklinkenverschlufs von Jüdel und Co.

ung der Stange G nunmehr auch auf die Zunge A übertragen wird, und diese im Sinne des Abliegens verschiebt. Da die vordere Seite M des Hakens L am Hebel D_1

Digitized by Google

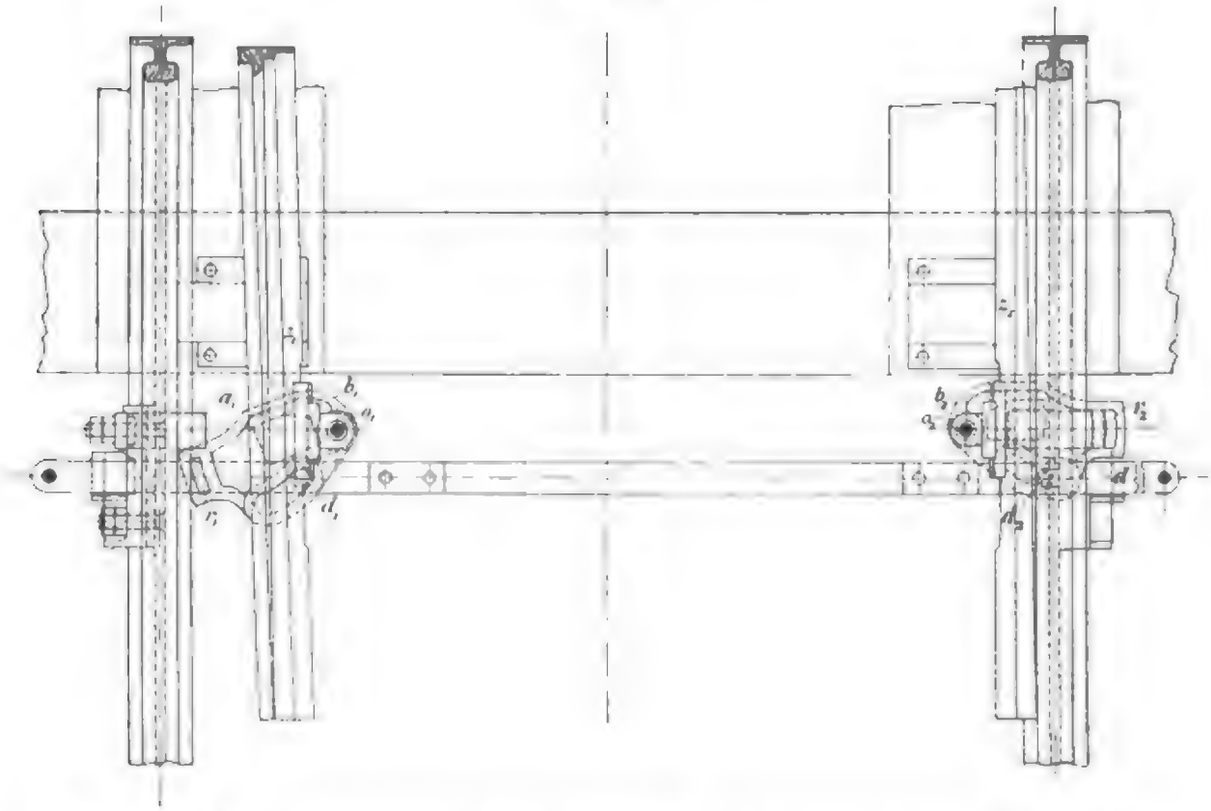
auf der am Verschlufsstücke J befindlichen Fläche schleift, wird eine Drehung von D_1 solange verhindert, bis die Verschlufsfläche L am Punkte P der Verschlufsfläche R angekommen ist (Textabb. 1178). Bei dieser Lage liegt auch die Weichenzunge A_1 grade an, so dafs der Hebel D durch die weitere Bewegung der Stellstange G gedreht und die Zunge durch das Ineinandergreifen der Verschlufsflächen L und K verriegelt wird. Die Aufschneidebewegung ist nach dem Vorstehenden aus den Abbildungen ohne Weiteres ersichtlich.

Fig. 1178.

Mafsstab 1 : 44. Zugklinkenverschlufs von Jüdel und Co.

Die Hakenform der Verschlufsgelenke hat den Vortheil einer leichter herzustellenden Führung zwischen Verschlufshebel und zugehörigem Verschlufsstücke J, deren unverändertes Bestehen während des Umstellens für die Sicherheit des Verriegelns und der ganzen Zungenbewegung ausschlaggebend ist. Als Nachtheil der

Fig. 1179.



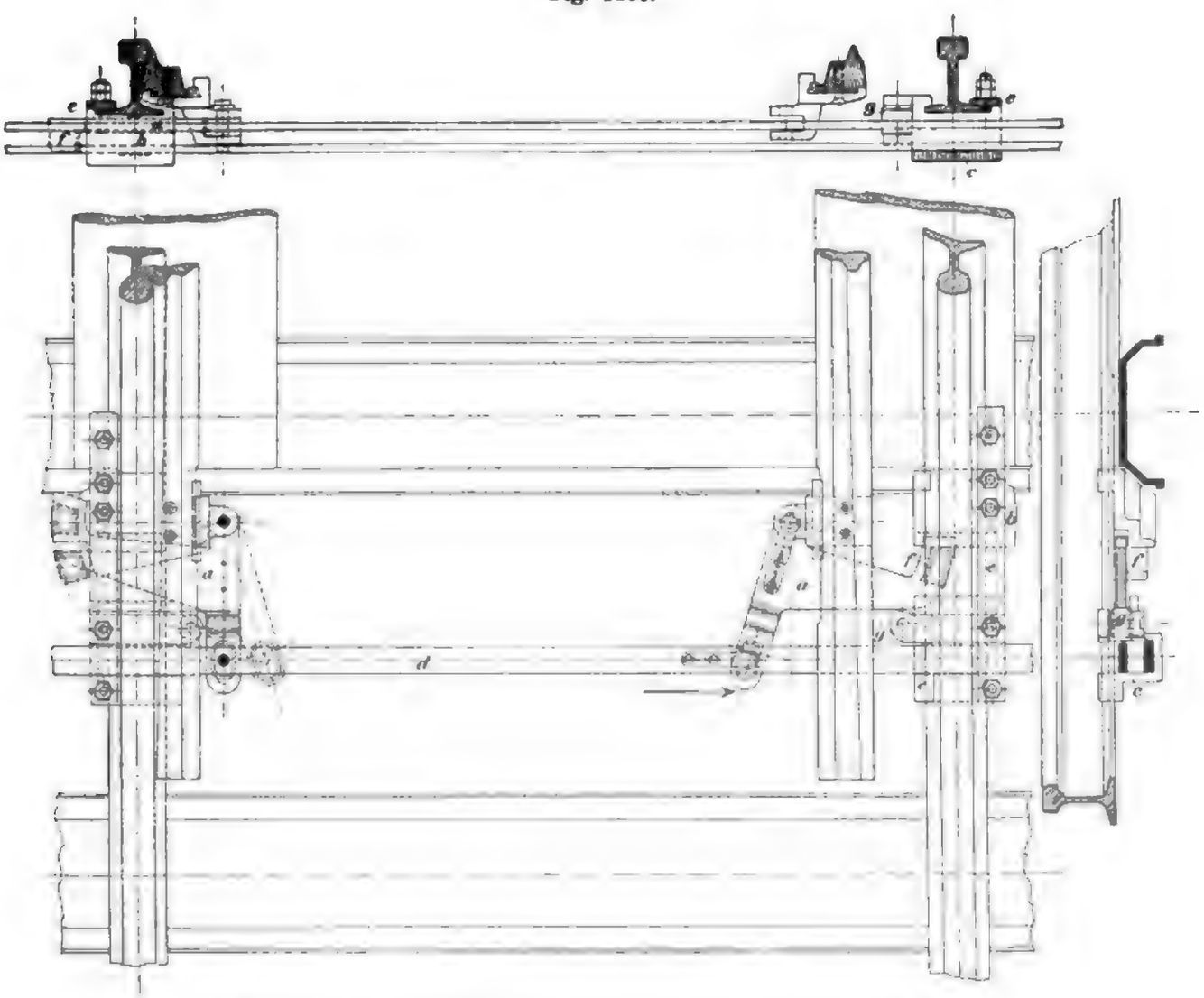
Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Zimmermann und Buchloh.

Hakenform ist dagegen die Biegungsbeanspruchung zu erwähnen, die bei dem hämmernden Einflusse der beim Befahren der Weiche auftretenden Stöfse an die Haltbarkeit der Haken hohe Anforderungen stellt. Diese Einwirkung wird noch nachtheiliger, wenn die Verklammerung in Folge der Endausgleichung in wechselnder Stärke eintritt.

In dem Spitzenverschlusse nach Textabb. 1179 von Zimmermann & Buchloh werden die Verschlufshebel nur auf Zug beansprucht, zugleich ist eine Abstützung der letzteren durch die besonders geführte Stellstange vorgesehen. Der klam-

merartig gestaltete Verschlufshebel ist, wie bei der Müller'schen Anordnung, mit vorstehender Riegelrippe versehen und wird von der zweiseitigen, in besonderen Lagern geradlinig geführten Stellstange umfafst. In der gezeichneten Stellung ist die Zunge Z_2 durch die Klammer b_2 dadurch verriegelt, dafs die vorstehende Rippe r_2 hinter die kreisrunde Riegelfläche des Verschlufskörpers a_2 greift. Der zugehörige Stellbogen d_2 läuft in einer Schwinge des äufseren Klammertheiles, so dafs ein entsprechendes Mehr oder Weniger an Verschlufsbewegung die Gleichmäfsigkeit der Riegelung nicht beeinflufst. Das Umstellen der Weiche geschieht durch Verschieben der Stellstange nach der abliegenden Zunge zu. Die hierbei auftretenden Bewegungen der Verschlufsklammer und der zugehörigen Zungen er-

Fig. 1180.



Mafsstab 1 : 15. Verbesserung des Verschlusses in Textabb. 1179.

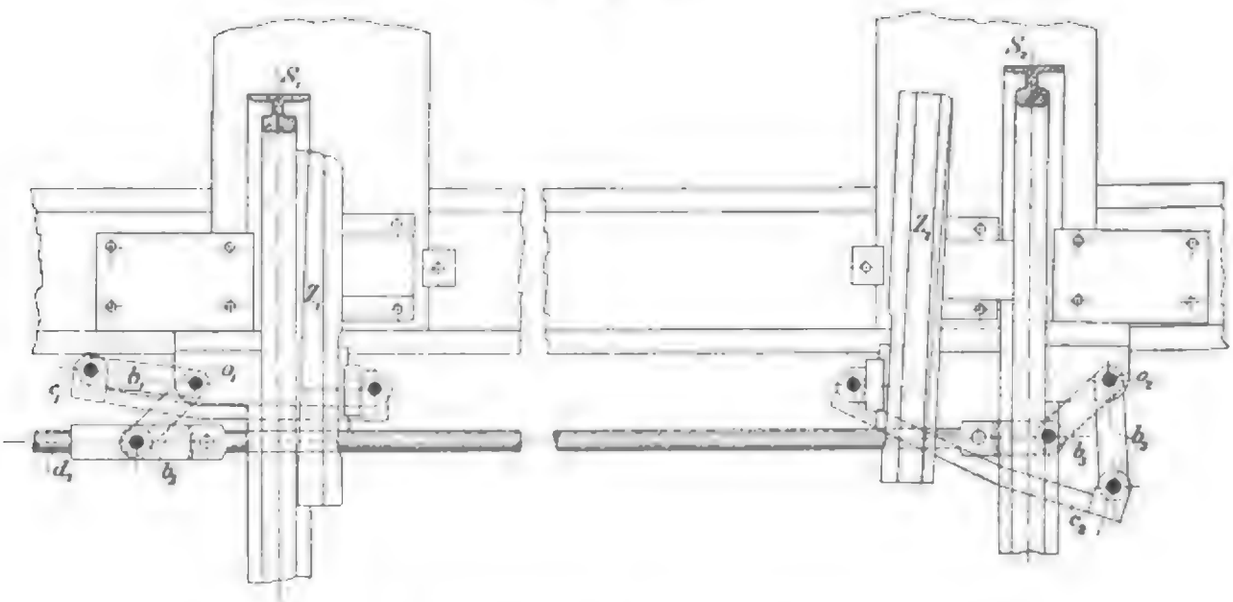
geben sich aus der Abbildung. Die an und für sich zweckmäfsige Unterstützung der Verschlufshebel durch die Stellstange, wie sie bei der ersten Ausführungsform angewandt war, hatte den Nachteil, dafs im Verlaufe des Betriebes eine verhältnismäfsig schnelle Abnutzung der tragenden Flächen in den Stangenlagern eintrat, so dafs sich bei stark benutzten Weichen ein zeitweises Nachheben der

Digitized by Google

Stangen als erforderlich erwies. Daher ist der Verschlufshebel bei der verbesserten, in Textabb. 1180 dargestellten Anordnung während des ganzen Verlaufes der Bewegung zweiseitig geführt, indem er auf der einen Seite über dem Verschlufsstücke b und auf der anderen über einem Ansatze des Stangenlagers liegt, so dafs selbst bei starkem Verschleifse des Klobenbolzens und Lagers eine gleichmäfsige Verriegelung eintreten mufs. Die lösbaren Bolzen am Zungenkloben sind aufserdem durch übergelegte Bleche so gesichert, dafs ein selbstthätiges Lösen nicht vorkommen kann.

Der in Textabb. 1181 dargestellte, von dem Bahnmeister Höing erfundene Spitzenverschlufs ist als ein Mittelding zwischen dem Spitzenverschlusse der Text-

Fig. 1181.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Höing.

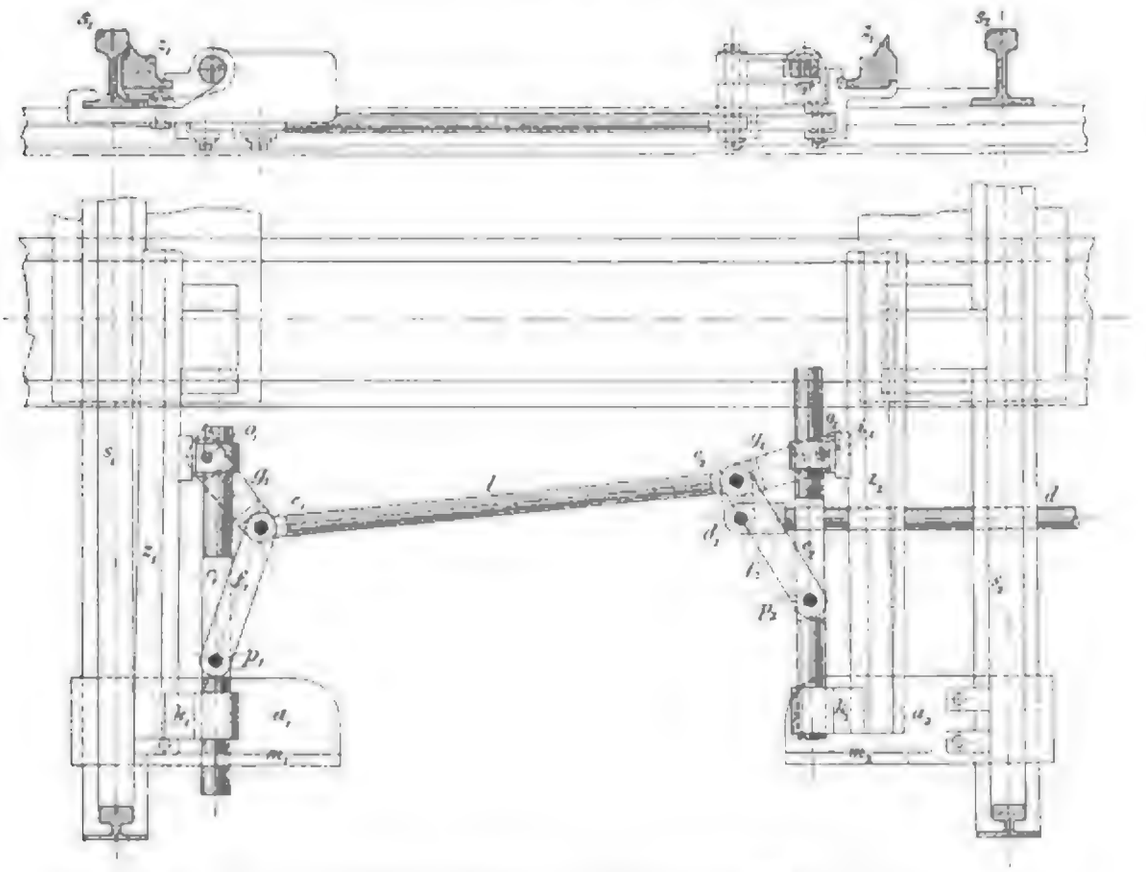
abb. 1160 und dem Hakenschlosse anzusehen. An Stelle des Drehpunktes o der Textabb. 1160 im Gleise sind hier 2 Drehpunkte o_1 und o_2 aufserhalb des Gleises angenommen. Um o_1 (o_2) dreht sich das Hebelpaar b_1 b_3 (b_2 b_3). Während die beiden Hebelarme b_2 von der Weichenantriebsstange d bewegt werden, steht b_1 durch c_1 mit Z_1 und b_2 durch c_2 mit Z_2 in Verbindung. Der Vorgang beim Umstellen ist genau derselbe, wie bei den Spitzenverschlüssen der Textabb. 1160, während die Anordnung derjenigen des Hakenschlosses ähnlich ist.

Als Zwischenglied zwischen Stützverriegelung und Zugklinkenverriegelung ist aufserdem der in Textabb. 1182 dargestellte, vielfach angewandte Spitzenverschlufs von Hein, Lehmann & Co. zu betrachten. Die Verschlufskörper a_1 a_2 liegen zwar, wie bei der Stützverriegelung, zwischen den Weichenzungen, sie sind jedoch jeder für sich mit den Anschlagschienen nach Art der Zugklinkenverriegelung verbunden. Die Riegelung erfolgt durch die wagerecht bewegten Verschlufsriegel c_1 c_2, die mit den Zungen fest verbunden sind und deren Bewegung mitmachen; zu ihrer Lagerung sind besondere Führungskloben an den Zungen angebracht. In der gezeichneten Stellung ist Zunge z_1 durch das Eingreifen von c_1 in einen Schlitz des zugehörigen Verschlufskörpers a_1 verriegelt. Die Gelenke f g

Digitized by Google

sind mit einem Anschlage versehen, so dafs sie über die bei Zunge z_2 gezeichnete Grenzstellung nicht hinausschwingen können. Das Umstellen der Weiche geschieht durch Verschiebung der Stellstange; der Riegelbolzen c_2 würde hierbei in Folge seiner Verbindung mit dem Gelenke f_2 g_2 in riegelndem Sinne verschoben werden, wenn diese Bewegung nicht durch die Führung an m_2 behindert wäre. Die Zunge mufs daher der Bewegung folgen, bis sie zum Anliegen gekommen und zugleich c_2 an dem zugehörigen Riegelschlitze von m_2 angelangt ist. Durch die weitere Be-

Fig. 1182.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Hein, Lehmann und Co.

wegung erst wird z_2 verriegelt. Bei der anliegenden Zunge wird ebenso zuerst die Entriegelung vorgenommen, bis das Gelenk f_1 g_1 seine Grenzstellung angenommen hat, d. h. der Riegelbolzen im aufriegelndem Sinne nicht weiter verschoben werden kann. Dann erst wird die Bewegung auf die Zunge übertragen, bis diese vollständig abliegt. Zu einem Stützverschlusse wird die vorstehende Anordnung beim Anbringen einer durchgehenden Verbindung zwischen den Verschlufskörpern a_1 und a_2; eine solche Ergänzung der Widerstandsfähigkeit der Verschlufskörper dürfte mit Rücksicht auf die eintretende Kniehebelwirkung bei gewaltsamer Beanspruchung nur förderlich sein.

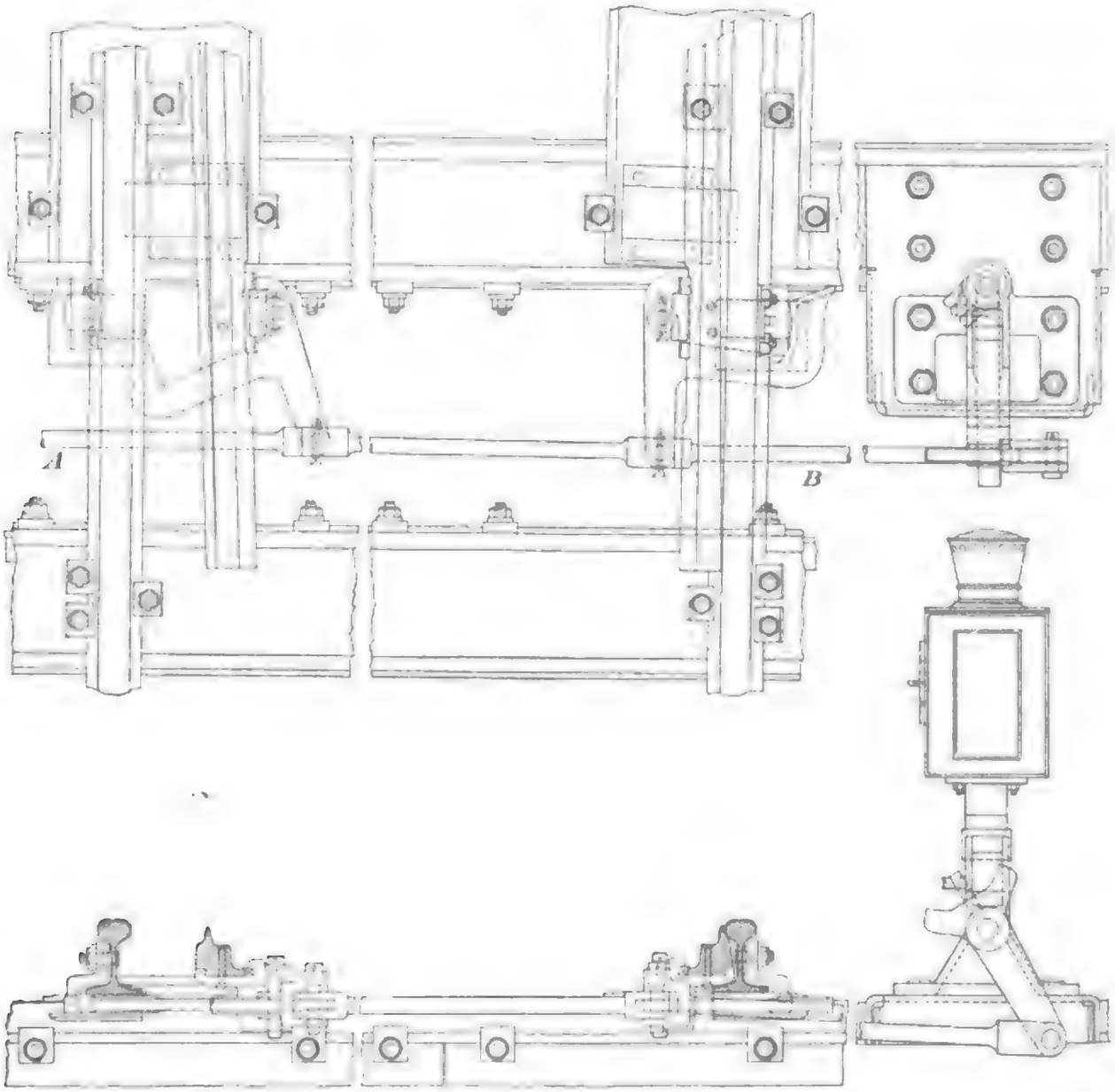
6. γ) Neuester Hakenverschlufs der preufsischen Staatsbahnen.

Der in den Textabb. 1183 bis 1186 dargestellte Hakenverschlufs ist vor Kurzem bei den preufsischen Staatseisenbahnen versuchsweise ausgeführt, um bei

Digitized by Google

Bewährung als Regel-Spitzenverschluſs Verwendung zu finden. Er ist im Wesentlichen dem Jüdel'schen Hakenschlosse nachgebildet, es ist aber durch kräftigere

Fig. 1183.



Maſsstab 1 : 15. Neuester Hakenverschluſs der preuſsischen Staatsbahnen.

Fig. 1184.

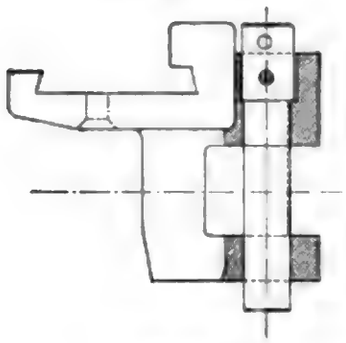


Fig. 1185.

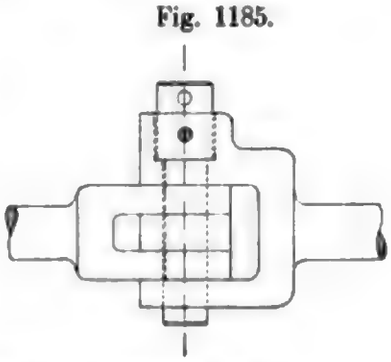


Fig. 1186.

Maſsstab 1 : 5. Einzeltheile zu Textabb. 1183.

Maſsstab 1 : 15.

Digitized by Google

Gestaltung und gröfsere Maulweite des Zungenklobens eine bessere Lagerung des Verschlufshakens im Zungenkloben erreicht, wodurch die besondere Lagerung der Antriebstange, sowie die zweiseitige Hakenführung entbehrlich werden soll. Zur Sicherung gegen jede Verschiebung der Backenschiene gegen die Zungenschiene sollen aufserdem vor und hinter der Backenschiene einige Stemmlaschen[687]) angebracht werden. Die Bolzensicherung bietet durch kräftige, gut sichtbare Splinte eine vollkommene Gewähr gegen das Herausfallen der Bolzen. Die Stehbleche an den Schwellen zu beiden Seiten des Spitzenverschlusses sind angeordnet, um den Raum zwischen den Schwellen leicht frei halten zu können.

b) 7. Die Anwendung der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse.

7. *a*) Allgemeines und Endausgleichung.

Bei einem Vergleiche der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk mit den früheren, nicht aufschneidbaren Spitzenverschlüssen ergiebt sich auch in der Arbeitsweise beider ein Vortheil zu Gunsten der ersteren, der in den Uebersichts-Darstellungen der Textabb. 1187, 1188 und 1189 veranschaulicht ist.

Bei den nicht aufschneidbaren Verschlüssen macht das Stellgestänge vor und nach dem Umstellen der Weiche einen Leerlauf. Ist a b (Textabb. 1187) die Gröfse

Fig. 1187.

Fig. 1188.

Vergleich zwischen aufschneidbaren und unaufschneidbaren Verschlüssen.

des Weges, den das Gestänge beim jeweiligen Umstellen der Weiche macht, und sind a c und d b die Leerläufe vor und nach dem Umstellen, so ist c d der Arbeitsweg, auf dem die ganze Weiche mit beiden Zungen verstellt werden mufs. Ist c e die Gröfse des Widerstandes der Weiche, dann stellt c e f d die Gröfse der Arbeit dar; bei c erhält das Gestänge einen Stofs und bei d wird es plötzlich entlastet. Ist bei dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse g h (Textabb. 1188) der Gestängeweg und g l der Widerstand einer Zunge, also der halben Weiche, so veranschaulicht g l o k die Arbeitsfläche der einen, und i n m h die der andern Zunge. Auf der Strecke i k wird die Arbeit doppelt geleistet. Die wirkliche Arbeitsfläche entspricht somit der Fläche g l n p q o m h. Hierbei wird der Stofs bei i und k nur halb so stark, wie vorher bei c und d. Diese Vertheilung der Arbeit auf den Gestängeweg tritt bei allen Hakenschlössern ein. Bei anderen Bauarten, z. B. bei denen, die die Weichenzungen mit Hebelanordnung nach Art der Kurbeln

Fig. 1189.

Vergleich zwischen aufschneidbaren und unaufschneidbaren Verschlüssen.

687) Centralbl. der Bauverw. 1899, S. 4.

Digitized by Google

bei Zweizylindermaschinen vorstellen, ergiebt sich eine noch günstigere Arbeitsvertheilung. Als Beispiel hierfür sei der aufschneidbare Spitzenverschlufs nach der Bauart Henning (Textabb. 1160) angeführt. Während hierbei der Hebelarm des Gestänges immer annähernd derselbe bleibt, nimmt der Hebelarm der abstehenden Zunge immer mehr ab, bis diese anliegt, während sich der der anliegenden Zunge, nachdem sie aufgeschlossen ist, bis zum Ende des Gestängeweges vergröfsert. Ist der letztere = r s (Textabb. 1189), so wird die abstehende Zunge auf dem Wege r u angelegt, und ihre Arbeitsgröfse durch r v u dargestellt: auf dem Wege u s wird sie verschlossen. Die andere Zunge wird auf dem Wege r t aufgeschlossen, und ihre Arbeitsfläche ist durch t s w dargestellt. Hierbei ist das Dreieck t z u doppelt zu rechnen, so dafs sich die Fläche r v x y w s r als die Gröfse und Vertheilung der Arbeit auf den Gestängeweg ergiebt. Diese Fläche hat nur die halbe Höhe wie c e und i p, und zeigt keinen schroffen Uebergang.

Weniger vortheilhaft erweisen sich die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse bei ihrer Verwendung zur Endausgleichung. Dies ergiebt sich aus dem Umstande, dafs bei ihrer Verwendung zum Wärmeausgleiche nicht nur eine Verschiebung des Riegelganges eintritt, sondern auch der Ausschlag der zum Abliegen kommenden Zunge wechselt. Tritt z. B. durch Wärmesteigerung eine Verlängerung der Stange d ein, so wird der Riegelgang bei a_1 (Textabb. 1160, S. 1026) kleiner, und im gleichen Verhältnisse verringert sich der Ausschlag der abliegenden Zunge Z_2. Bei Wärmeverminderung tritt Vergröfserung des Ausschlages ein. Sowohl die Vergröfserung als auch die Verkleinerung des Zungenausschlages ist aber einerseits durch die Zungenvorrichtung der Weiche, und anderseits durch die Aufschneidefähigkeit begrenzt.

Zu der Aufschneidefähigkeit ist zu bemerken, dafs die Spurverengung hinter der Zungenwurzel a (Textabb. 1190) für das in der Pfeilrichtung laufende, aufschneidende Fahrzeug umsomehr vorhanden ist, je gröfser der Ausschlag der abliegenden Zunge ist. Erfahrungsgemäfs empfiehlt es sich, zur Sicherung des Aufschneidens ohne Beanspruchung der anliegenden Zunge den Ausschlag der abliegenden Zunge nicht kleiner zu wählen, als 150 mm. Diesem kleinsten Zungenausschlage steht ein gröfster gegenüber, der durch die Länge der Gleitstühle und die Drehungsfähigkeit der Zunge in ihrer Wurzelbefestigung gegeben ist. Um das Einsetzen besonders langer Gleitstühle und das Zurückfedern der abbewegten Zunge in Folge behinderter Drehbewegung an der Wurzel zu vermeiden, empfiehlt es sich, den Höchstausschlag nicht gröfser anzunehmen, als zu 170 mm. Zwischen diesen beiden Grenzen von 150 und 170 mm Zungenausschlag liegt die Verwendbarkeit der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse als Endausgleichungen, so dafs sie etwa 25 m oberirdischen, und etwa 50 m unterirdischen Gestänges hinsichtlich der Wärmeeinflüsse auszugleichen vermögen. Alle längeren Gestänge müssen in solcher Weise mit Zwischenausgleichungen versehen werden, dafs auf den Spitzenverschlufs höchstens die vorstehend angegebenen Längen unausgeglichenen Gestänges entfallen. Sollen vorhandene Gestängeanlagen mit älteren Spitzenverschlüssen nachträglich aufschneid-

Fig. 1190.

Uebersicht der Lage der Zungen zur Backenschiene.

Digitized by Google

bare Spitzenverschlüsse erhalten; so wird zumeist auch eine entsprechende Ergänzung der für die einzelnen Gestänge nöthigen Zwischenausgleichungen erforderlich werden. Aufserdem ist zu beachten, dafs in allen Fällen, wo das Gestänge nicht vollständig in sich ausgeglichen ist, der in Folge der Endausgleichung wechselnde Ausschlag in der Weiche auch die Stellung des zugehörigen Weichensignales beeinflufst, sofern an diesen Einrichtungen für Leergang nach Textabb. 1162 nicht vorhanden sind.

Was die Anwendung der verschiedenen Verschlufsarten anlangt, so werden die Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung auf den preufsischen Staatsbahnen im Allgemeinen bevorzugt. Der Grund hierfür ist sowohl in ihrer Unabhängigkeit von der Spurweite und in etwaiger Nachgiebigkeit der Anschlagschiene beim Befahren, als auch in der übersichtlichen und leicht zu überwachenden Wirkungsweise der gesammten Stell- und Verschlufsvorrichtung zu suchen, die aufserdem dem tiefliegenden Zungenkloben und dem ganzen Anfbau der preufsischen Staatsbahnweichen mit vor dem Zungenkloben abgeschnittener Weichenplatte angepafst ist. Auch die unverrückbare Festlegung der Zungen- und Anschlagschienen gegen einander nach der Drehstuhleinrichtung an den preufsischen Staatsbahnweichen ist eine wesentliche Anforderung für die Verwendung der Zugklinkenverschlüsse. Bei Weichen ohne diese Festlegung sind Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung im Allgemeinen nicht zu empfehlen, weil durch das Wandern der Zungen beim Befahren wegen der bestehenden Flächenverriegelung Störungen in der Weichenbedienung durch das Festklemmen der mitwandernden Verschlufshaken oder Klammern herbeigeführt werden. Aber auch bei den festen Drehstühlen der preufsischen Staatsbahnweichen ist eine mit der Fahrrichtung hin und her gehende Längsverschiebung der Zungen im Laufe der Zeit mehr oder weniger zu erwarten. Die hierbei auftretende Biegungsbeanspruchung der Verschlufshebel macht daher die Zuverlässigkeit der Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung in höherm Grade von der Güte des verwendeten Stoffes abhängig, als dies bei der Stützverriegelung der Fall ist. Zur thunlichsten Verringerung dieser Biegungsbeanspruchung erscheint es daher zweckmäfsig, auf die Nutzbarmachung der Hakenverschlüsse als Endausgleichung überhaupt zu verzichten.

Als Vortheil der Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung ist aufserdem anzuführen, dafs der Raum zwischen den beiden, die Zungenkloben begrenzenden Schwellen durch die Angriffstheile der Spitzenverschlüsse weniger beengt wird, als bei den Stützverriegelungen. Das Unterstopfen dieser Schwellen auf der Seite des Zungenklobens bleibt aber nichts destoweniger auf die Schwellenköpfe beschränkt, weil die tiefe Lage der Anschlufstheile auch bei den Aufsenverriegelungen das Freihalten des ganzen Raumes zwischen den genannten Schwellen erforderlich macht. Es empfiehlt sich aus diesem Grunde auch bei Weichen mit Holzschwellen, die beiden Schwellen zunächst dem Zungenkloben aus Eisen herzustellen, und den Raum zwischen ihnen bei allen Spitzenverschlüssen für die Anschlufs- und Riegeltheile ebzugrenzen (Textabb. 1186). Das Unterstopfen der Schwellen geschieht hierbei ausschliefslich von der dem Zungenkloben entgegengesetzten Seite aus, wobei die Schwellenköpfe zweckmäfsig noch durch Langschwellen verbunden werden, die beiderseits für das Unterstopfen zugänglich bleiben.

Die Stützverriegelungen sind im Vergleiche zu den Zugklinkenverschlüssen

Digitized by Google

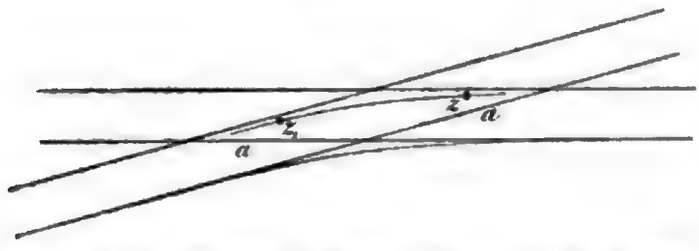
gegen Unregelmässigkeiten in Folge verschiebbarer Weichenzungen weniger empfindlich und im Allgemeinen ohne besondere Zurichtung der Weichen oder der Haupttheile des Verschlusses für alle Weichenarten verwendbar. Es gilt dies namentlich von den Stützverriegelungen mit getheilten Angriffstangen und einem Zwischengelenke. Verschiebungen der nicht mit festem Drehstuhle verbundenen Zungen bleiben auf die Beanspruchung und Wirkung der Riegeltheile ohne Einfluſs, ebenso die vorkommenden Verschiebungen der Riegelgänge in Folge der Wärmeeinflüsse. Verschlüsse mit Innenverriegelung sind daher als Endausgleichung innerhalb der durch die Gröfse des Riegelganges zulässigen Grenzen unbedenklich verwendbar. Allerdings ist die Erhaltung einer unveränderlich gleichmäſsigen Spurweite und die Festlegung der Anschlagschiene gegen Ausweichen beim Befahren unumgängliche Voraussetzung, und hierauf ist bei Verwendung von Stützverriegelungen durch ausreichende Sicherheitseinrichtungen sorgfältig Bedacht zu nehmen. Aus diesem Grunde möchten auch rechtwinkelig zu einander arbeitende, unelastische Riegeltheile für die Stützenverriegelungen den Vorzug verdienen.

Im Uebrigen ist bei allen aufschneidbaren Spitzenverschlüssen die Verbindung zweier, in ihrer Stellung von einander abhängigen Weichen durch einen gemeinschaftlichen Stellhebel nicht zu empfehlen, weil beim Aufschneiden der einen Weiche die angekuppelte mit bewegt wird, wodurch Gefährdungen von Zügen oder Bedienungsmannschaften herbeigeführt werden können.

7. β) Anschluſs einfacher und doppelter Kreuzungsweichen.

Der Anschluſs der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse an einfache Kreuzungsweichen ist derselbe, wie bei einfachen Weichen. Für das Zungenpaar jeder Seite ist ein Spitzenverschluſs erforderlich, auch wenn beide Weichen durch gemeinschaftlichen Hebel gestellt werden. Die Verwendung von Aufsenverriegelungen verlangt, wie bei den einfachen Weichen, tiefliegende Angriffskloben, die auch bei den Stützverriegelungen zum glatten Anschlusse der innen liegenden Zunge z und z_1 an das zugehörige, in den Raum a und a_1 (Textabb. 1191) zu legende Zwischengelenk gewöhnlich nicht entbehrt werden können.

Fig. 1191.



Anschluſs aufschneidbarer Spitzenverschlüsse an einfache Kreuzungsweichen.

Bei den doppelten Kreuzungsweichen wird ebenso für jede Seite ein besonderer Spitzenverschluſs angeordnet, an den alle vier Zungen jeder Seite gemeinschaftlich angeschlossen werden. Da bei jeder Weichenlage hiervon je zwei Zungen zugleich anliegen oder abliegen, ist der Anschluſs so zu bewirken, daſs die getheilten Stellstangen die zugleich anliegenden und zugleich abliegenden Zungenpaare gemeinschaftlich bewegen und in anliegender Stellung verriegeln. Die Aufschneidbarkeit und die Rückwirkung auf das Stellwerk ist hierbei für alle innerhalb der Weiche bestehenden Fahrwege hergestellt. Je nachdem die Zungen für Schutz-

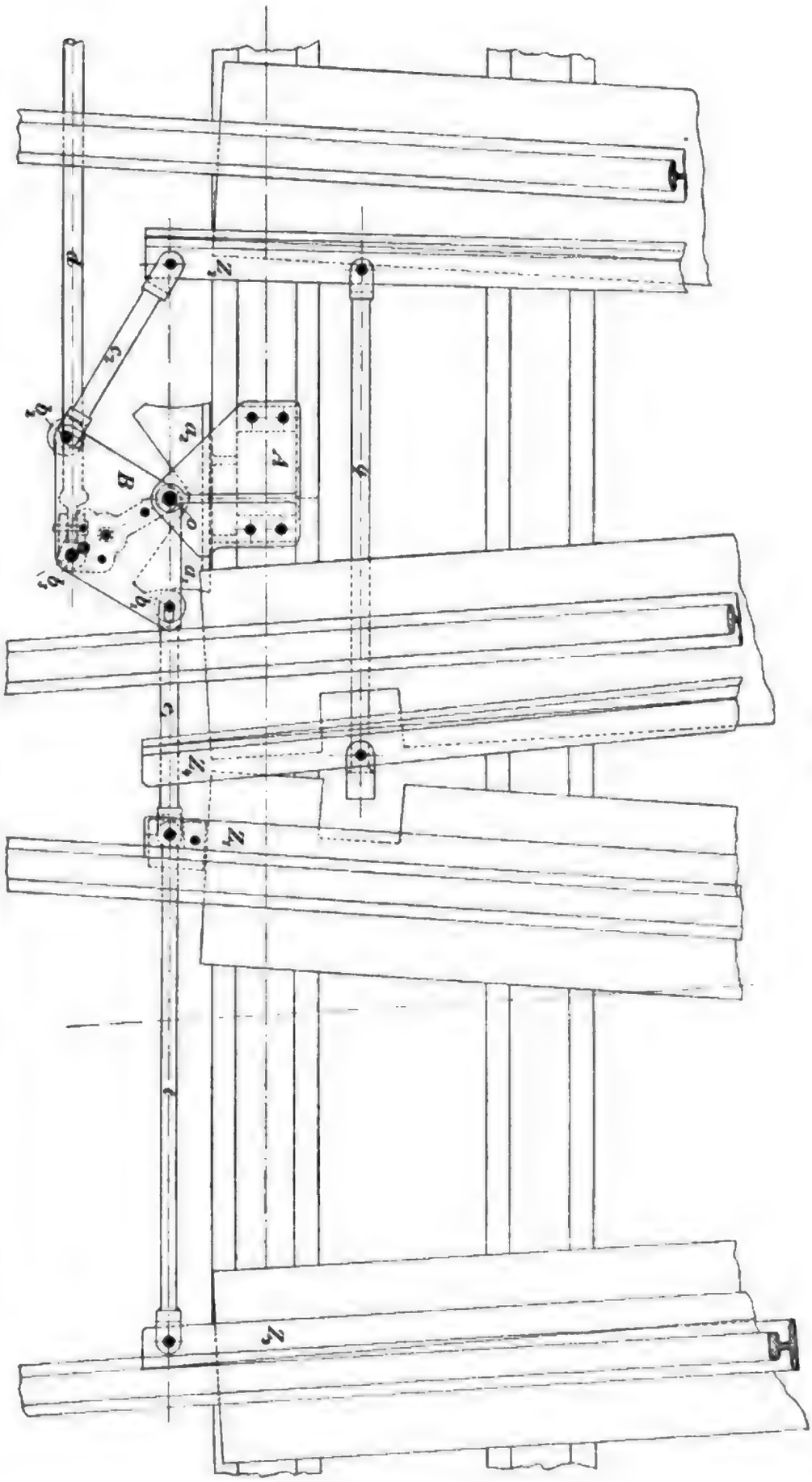


Fig. 1192.

Maßstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschluß von Schnabel und Henning für auf Schutzstellung gekuppelte Kreuzungsweichen.

Digitized by Google

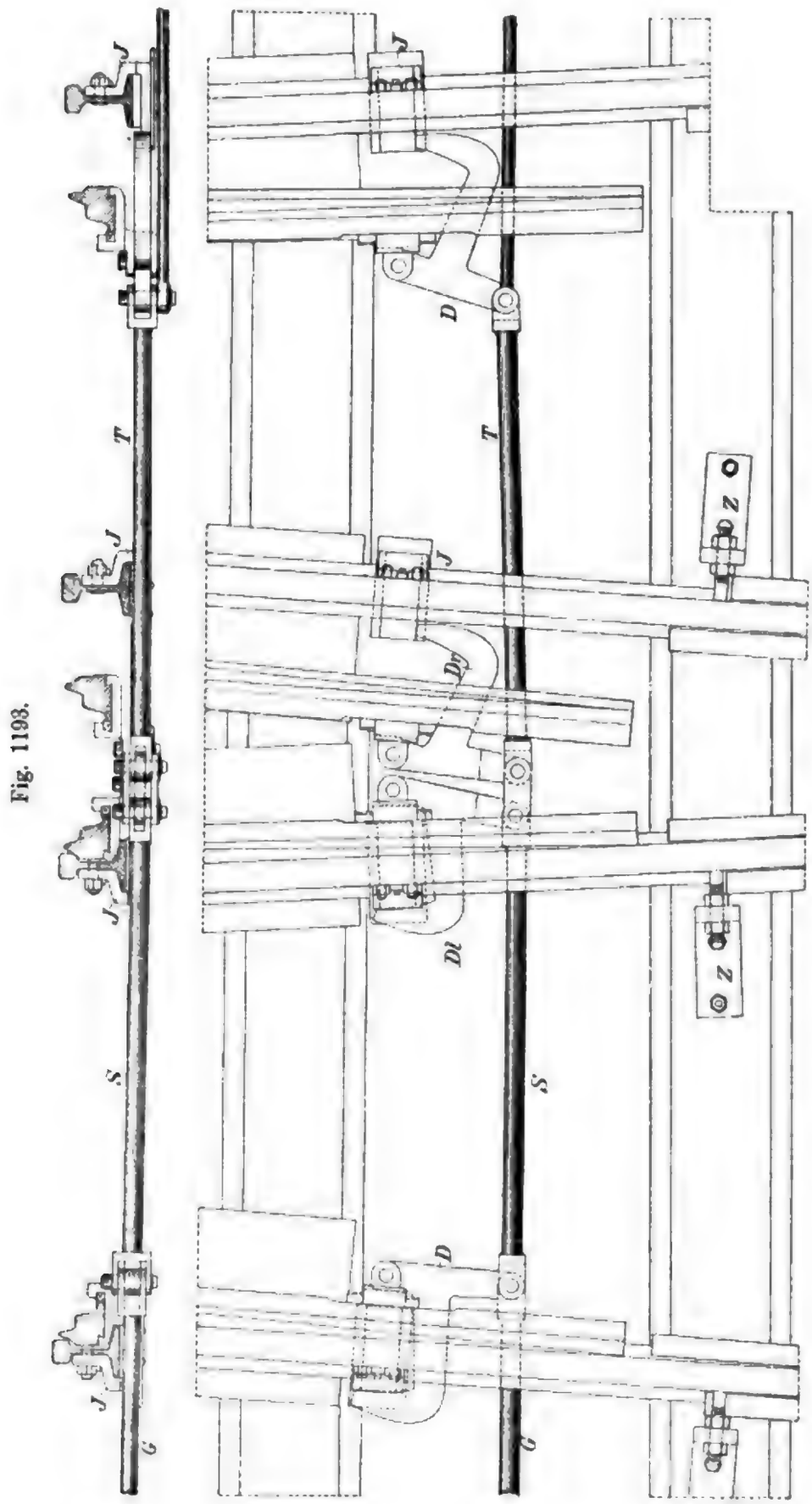


Fig. 1193.

Maßstab 1 : 15. Aufschneidbares Hakenschloss für doppelte Kreuzungsweichen von Jüdel und Co.

Digitized by Google

stellung oder Kreuzung[688]) zu kuppeln sind, kommen hiernach für den gemeinschaftlichen Anschlufs andere Zungenpaare in Betracht. In Textabb. 1192 ist der Anschlufs für Schaltung auf Schutzstellung unter Zugrundelegung des Spitzenverschlusses von Schnabel und Henning dargestellt, wobei die Zungenpaare Z_1 und Z_3, sowie Z_2 und Z_4 durch die Stangen t und p unter sich verbunden sind.

Bei auseinanderschlagenden Zungen kommen für die gegenseitige Verbindung die Zungenpaare Z_2 und Z_3, sowie Z_1 und Z_4 in Frage, bei denen sich, da gleichzeitig das eine Zungenpaar anliegen und das andere abliegen mufs, die beiden Zungen entgegengesetzt zu bewegen haben. Die Verbindung ist daher schwierig und verlangt für jedes Zungenpaar die Einschaltung eines Umkehrhebels. Aufserdem ist bei dem gröfsern Zungenausschlage der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse für die inneren Zungen Z_1 und Z_4 der erforderliche Raum für das gleichzeitige Abliegen kaum vorhanden, so dafs schon aus diesem Grunde die Schaltung der Zungen doppelter Kreuzungsweichen auf Schutzstellung bei aufschneidbaren Spitzenverschlüssen die Regel bildet.

Die gleiche Anschlufsweise kommt gewöhnlich auch bei Aufsenverriegelungen zur Anwendung. Bei besonders knapper Gestaltung der Verschlufshebel, wie beim Hakenschlosse (Textabb. 1176), läfst sich der erforderliche Raum zum Anbringen besonderer Verschlufshaken bei der Zungenschaltung auf Schutzstellung auch für die inneren Zungen der doppelten Kreuzungsweiche gewinnen. Die Ausführungsweise ist in Textabb. 1193 dargestellt.

Die beiden in der Mitte durch Laschen verbundenen Stangen S und T kuppeln die vier Verschlufshaken in der Weise mit einander, dafs die beiden linken Haken die anliegenden Zungen je besonders verriegeln, während die beiden abliegenden Zungen unverriegelt sind und beim Aufschneiden, grade wie bei den einfachen Weichen, mitgenommen werden und das Entriegeln der anliegenden Zungen bewirken. Werden die Stangen bei der Stellbewegung nach rechts verschoben, so erfolgt nach dem Umstellen der Weiche das Verriegeln des zum Anliegen gebrachten zweiten Zungenpaares, während das erste, jetzt abliegende Zungenpaar frei bleibt. Wenn auch mit dieser Anschlufsweise Gleichwerthigkeit der Verriegelung aller vier Zungen erreicht ist, so ist doch mit ihr eine weitere Vermehrung der beweglichen Theile bei der Fernbedienung der doppelten Kreuzungsweichen verbunden, die bei dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse schon an und für sich eine wesentlich gröfsere ist, als bei den ungetheilt verbundenen Zungen der älteren Stelleinrichtungen. Die bei den Stützverriegelungen zu Textabb. 1192 erläuterte Anschlufsweise an die doppelten Kreuzungsweichen möchte daher auch für die Aufsenverriegelungen vorzuziehen sein. Im vorliegenden Falle werden hierbei nur die beiden äufsersten Haken mit ungetheilt durchgehender Verbindungstange S T angeordnet, während die beiden inneren Haken in Fortfall kommen und durch ebenfalls ungetheilte Verbindungstangen zwischen den zugleich anliegenden und den zugleich abliegenden Zungen ersetzt werden.

688) Siehe S. 922.

IV. c) Stellwerke der Klasse I[689]) mit doppelter Drahtleitung für die Weichenbedienung.

c) 1. Allgemeines.

Die doppelte Drahtleitung zur Fernbedienung der Weichen unterscheidet sich von dem Gestänge dadurch, dafs die auf Zug und Druck wirkenden Gestänge bei den Weichenhebeln mit begrenzter Endstellung einer Ausgleichung für die Wärmeeinflüsse bedürfen, da diese eine Verschiebung des Gestänge-Endpunktes nach der Weiche, und somit eine selbstthätige Bewegung der letztern zur Folge haben. Die elastischen Bewegungsverluste während des Umstellens sind dagegen bei dem starren Gestänge nur gering, und daher auch bei den ersten Gestängeanlagen unberücksichtigt geblieben.

Bei dem doppelten Drahtzuge dagegen liegen die Verhältnisse insofern umgekehrt, als bei dem geschlossenen Doppelzuge eine Bewegung der Endpunkte nicht eintreten kann. Die Wärmeeinflüsse, die in den beiden dicht nebeneinander liegenden Drähten stets in gleicher Weise auftreten, können vielmehr durch eine wechselnde Spannung in der Doppelleitung ausgeglichen werden, und äufsern sich alsdann durch Verringerung oder Vergröfserung des Druckes auf die Zapfen der End- und Winkelrollen, d. h. durch gröfsern Kraftaufwand für die Bewegung der Stellhebel bei Kälte. Die Elastizität des Leitungsdrahtes hat jedoch wesentliche Bewegungsverluste beim Umstellen zur Folge und macht entsprechende Ausgleichvorrichtungen unentbehrlich. Daher sind schon die ersten Drahtzuganlagen mit Endausgleichungen versehen, die einen der Leitung ertheilten, überschüssigen Stellweg nach Art der Spitzenverschlüsse bei den Gestängeanlagen aufnehmen. Die Wärmeeinflüsse werden dagegen entweder durch entsprechende Spannungsänderungen in der Doppelleitung ausgeglichen, oder es kommen neben den Endausgleichungen besondere, selbstthätig wirkende Spannvorrichtungen zur Anwendung, durch die nicht nur die Doppelleitungen in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten bleiben, sondern zugleich bei Unregelmäfsigkeiten in der Weichenstelleitung, z. B. bei Drahtbruch, selbstthätige Sperrung der abhängigen Signale im Stellwerke herbeigeführt wird. Diese letztere Anordnung, die bereits in dem Patente von Schnabel und Henning vom 28. August 1878[690]) grundlegend zum Ausdrucke gebracht ist, ist für die neueren Drahtzuganlagen durchweg mafsgebend geworden. Da ferner die Erfahrung gezeigt hat, dafs mit der Möglichkeit eines Drahtbruches bei ruhender Leitung sowohl, als auch während des Umstellens gerechnet werden mufs, ist hierzu neuerdings noch die Anforderung getreten, dafs im erstern Falle eine gefahrbringende selbstthätige Bewegung der Weiche in Folge der Spannung des ganz gebliebenen Drahtes verhindert sein mufs, und im letztern Halbstellung der Weiche nicht eintreten darf.

Die wesentlichen Theile der vervollkommneten Drahtzuganlagen bilden hiernach, wie schon unter D. II. c. 3. S. 917 ausgeführt wurde, neben dem Stellwerke und der eigentlichen Leitung die Ausgleichvorrichtungen für Wärmeeinflüsse und Bewegungsverluste, ferner die Ueberwachungsvorrichtungen für Drahtbruch und

689) Vergleiche Bd. II. D. II. b. 3. S. 909.

690) D. R. P. Nr. 4728.

Digitized by Google

unzulässige Drahtspannung beim Umstellen und endlich die Sperrvorrichtungen, die bei vorkommendem Bruche eines Drahtes das selbstthätige Bewegen der Weiche in Folge der Spannung des nicht gerissenen Drahtes verhindern. Die letzteren müssen nach dem Vorstehenden in der Weise wirken, dafs die Sperrung nur in den Endstellungen der Weiche eintritt, aber deren selbstthätige Bewegung bis zu einer Endstellung beim Drahtbruche während des Umstellens nicht behindert wird. Aehnliche Sperrvorrichtungen kommen auch an den Weichenstellhebeln der Drahtzuganlagen vor, treten jedoch umgekehrt während der Bewegung des Weichenhebels im Falle eines Drahtbruches in Thätigkeit und dienen, indem sie das selbstthätige Vorwärts- oder Rückwärtsbewegen des theilweise umgelegten Hebels, das durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes vor sich gehen würde, verhindern sollen, zur Sicherung der Bedienungsmannschaft.

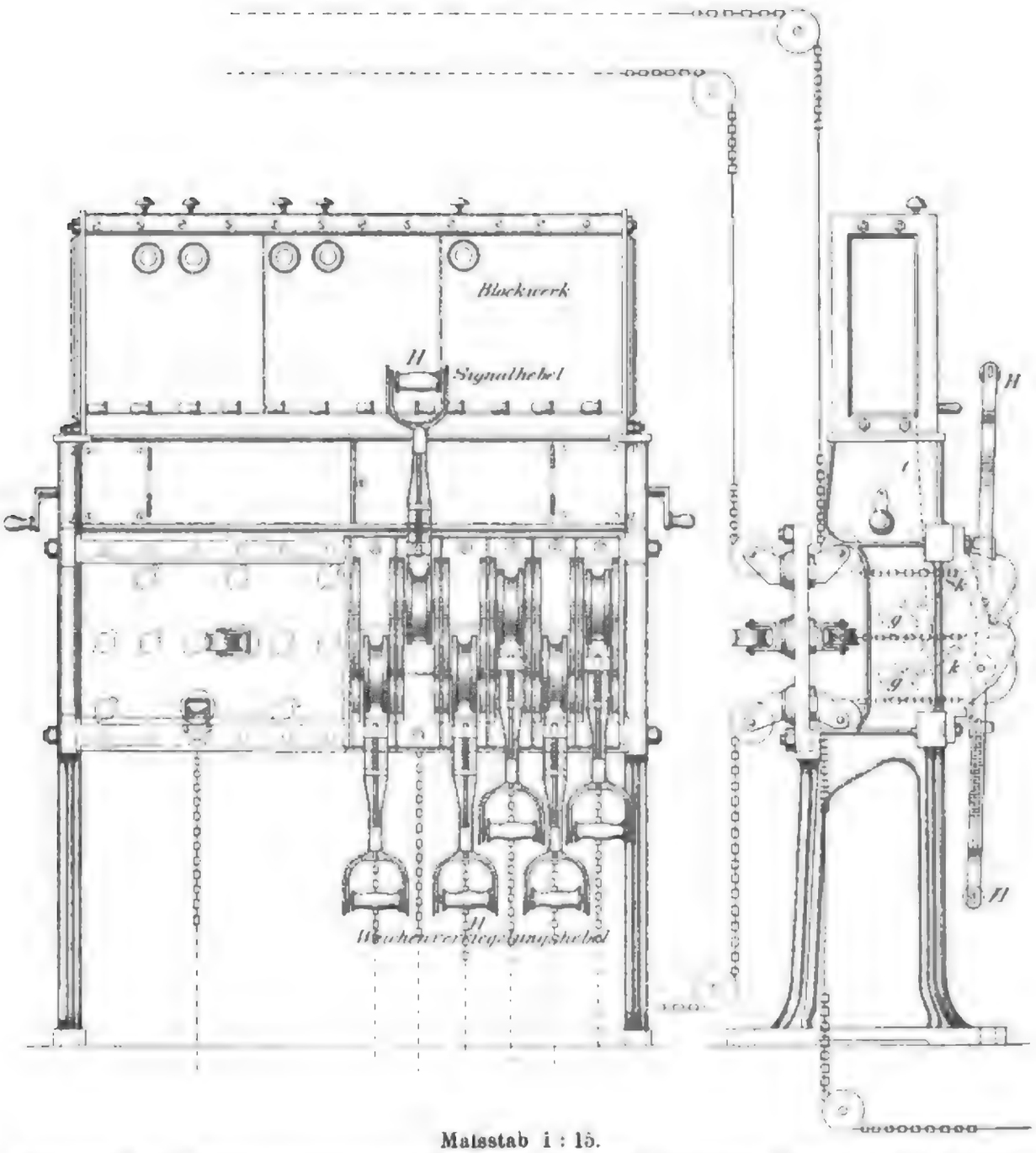
c) 2. Erstes Drahtzugverriegelungswerk von Siemens & Halske.

Schon einige Jahre, bevor man dazu überging, Weichen von einem Stellwerke aus mittels doppelten Drahtzuges zu stellen, wurden von Siemens und Halske Stellwerke gebaut, bei denen nur für die Bedienung der Signale Stellhebel vorgesehen waren, während die Weichen noch mit der Hand gestellt und durch Riegelhebel verriegelt wurden, die mit den Signalstellhebeln in gegenseitigem Verschlusse standen. Die Textabb. 1194 und 1195 stellen ein Stellwerk dieser Firma aus dem Jahre 1872 dar. Ein Theil der ganz gleichartigen Hebel H dient zum Stellen von Signalen, der andere zum Verriegeln von Weichen durch Doppeldrahtzug. Die Abhängigkeit zwischen den Hebeln wird durch die wagerecht über einander angeordneten Schieber s und die Knebel f hergestellt, die sich in einem gufseisernen, auf dem Hebelgestelle befestigten Gehäuse befinden. Zu jedem Hebel gehört ein Schieber und ein Knebel. Die Schieber können durch die Knebel unter Vermittelung der Verschlufsstücke v verschoben werden. An die Stücke v werden nach Bedürfnis Verschlufsschieber i angesetzt, die in Einschnitte der übrigen Schieber eingreifen und diese festhalten können. Die so verschlossenen Schieber verhindern eine Bewegung der zugehörigen Knebel und damit das Umlegen der betreffenden Hebel. Der Verschlufs der letzteren erfolgt nämlich in der Weise, dafs sich eine Sperrklinke k in den Rand der Stellrolle legt und in dieser Lage durch die Sperrstange t so lange gehalten wird, wie die Stange gegen den Knaggen u an dem Verschlufsstücke v stöfst. Wird dieses gedreht, so entfernt sich der Knaggen von der Stange, das Gewicht g hebt die Sperrklinke und die Sperrstange in die Höhe, und der Hebel ist frei. Vor jedesmaligem Stellen des Hebels ist also ein Umlegen des Knebels f erforderlich. Bei der in Textabb. 1194 und 1195 dargestellten Anordnung[691]) ist schon die Verbindung des Stellwerkes mit einem elektrischen Blockwerke vorgesehen, das die Herstellung von Abhängigkeiten von anderen Dienststellen bezweckt. Das Nähere hierüber wird bei den Stellwerken der Klasse II beschrieben. Hier sei nur erwähnt, dafs die Riegelstange der Blockeinrichtung hinter einen Ansatz an dem Verschlufsstücke v greift und in ihrer tiefsten Stellung dessen Drehung verhindert.

691) Organ 1874, S. 53.

Digitized by Google

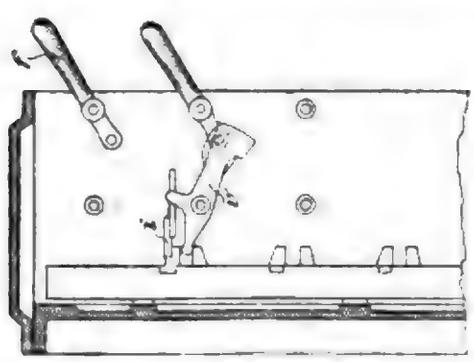
Fig. 1194.

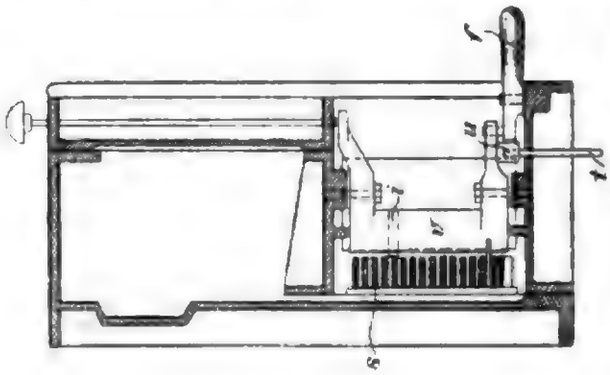


Maßstab 1 : 15.

Signalstell- und Weichenverriegelungs-Werk mit doppeltem Drahtzuge, Siemens und Halske.

Fig. 1195.





Maßstab 2 : 5. Einzelheiten zu Textabb. 1194.

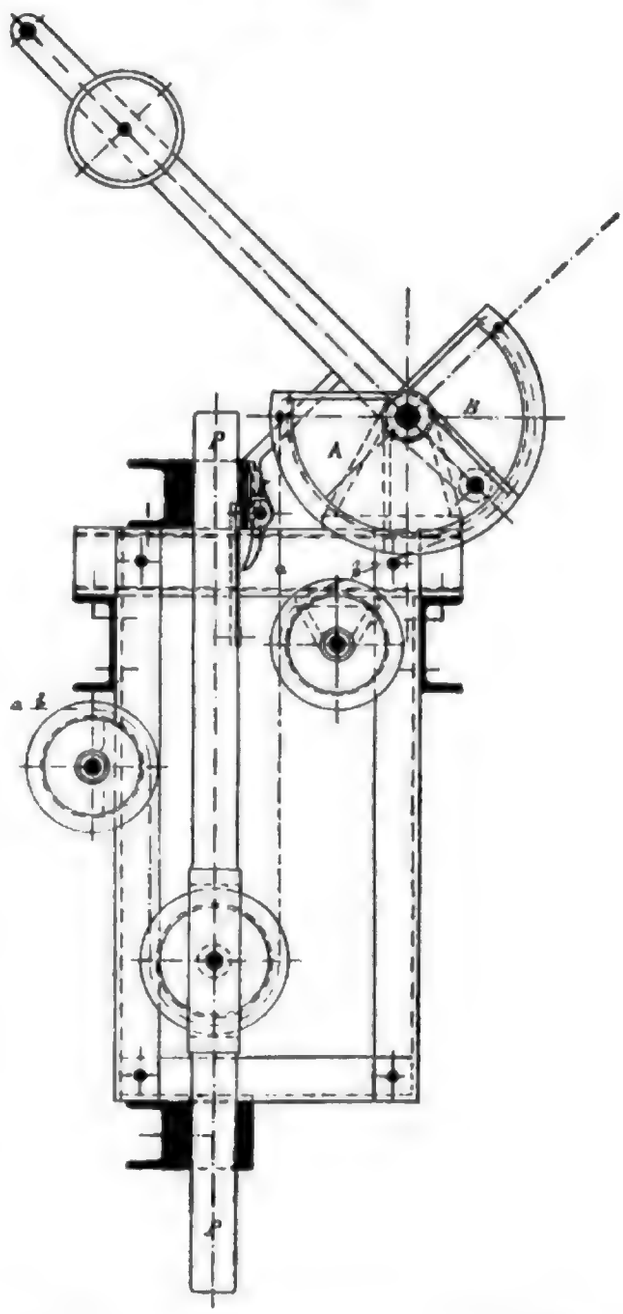
Digitized by Google

Als Siemens und Halske etwa 1880 dazu übergingen, auch die Weichen mittels doppelten Drahtzuges zu stellen, wurden die Verriegelungshebel ohne Aenderung als Weichenstellhebel benutzt, nur trat an die Stelle der Verriegelungseinrichtung an der Weiche der unter D. IV. c. 4. S. 1059 beschriebene Weichenstellriegel.

c) 3. Erstes Drahtzugstellwerk von Schnabel & Henning.

Die erste Ausführungsweise eines Stellwerkes zur Bedienung der Weichen mittels doppelter Zugdrähte ist nach einem Patente vom 28. August 1878[692]) von Schnabel und Henning angegeben. Sie enthält, wie bereits auf S. 1050 erwähnt ist, im Wesentlichen alle Einrichtungen, die an ein vollkommenes Drahtzugstellwerk zu stellen sind. Zur Darstellung der ganzen Wirkungsweise mögen hier zunächst die Beschreibung der gesammten Anordnung folgen, auf die Einzelheiten der Spitzenverschlüsse, Spannwerke u. s. w. wird dann weiter unten bei der Beschreibung dieser Theile eingegangen werden.

Fig. 1196.



Mafsstab 1 : 15. Weichenstellwerk mit Drahtzug von Schnabel und Henning.

Im Stellwerke ist für jede Weiche ein Stellhebel vorgesehen (Textabb. 1196), mit dem die auf der gleichen Achse drehbar angebrachten Rollentheile A und B verbunden sind. Auf diesen sind die Enden der Zugdrähte a und b so befestigt, dafs sich bei der Drehung des Stellhebels der eine Draht um ebensoviel aufwickelt, wie sich der andere abwickelt. An der Weiche sind die anderen Drahtenden bei h (Textabb. 1197) an der Rolle A befestigt, so dafs dieser Rolle bei Drehung des Stellhebels eine gleiche Bewegung mitgetheilt wird. A trägt den Zapfen D, der im Schlitze des Winkelhebels D O E läuft. Dieser Schlitz läfst eine halbe Umdrehung der Rolle A zu, wodurch der Winkelhebel D O E die bei E angreifende Weiche umstellt.

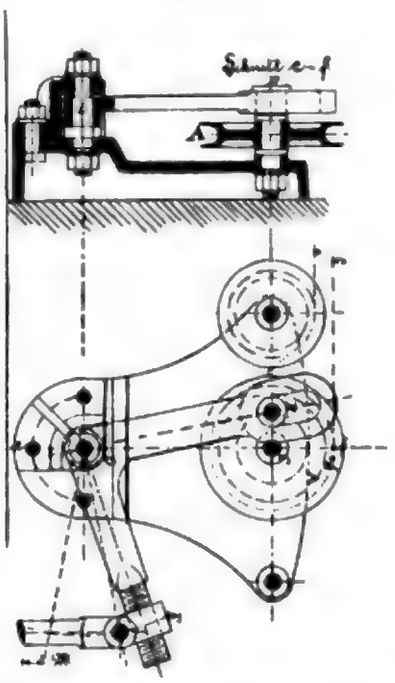
Zur Ausgleichung der Längenunterschiede, die durch Wärmeänderungen oder Strecken der Drähte

692) D. R. P. Nr. 4728.

Digitized by Google

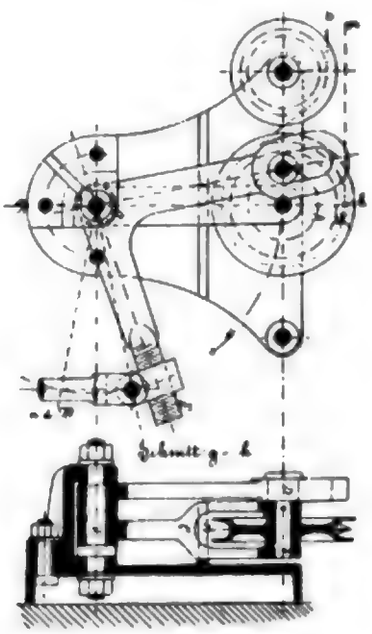
entstehen, dient das am Stellwerke angebrachte Gewicht P (Textabb. 1196), das mittels Rollen auf den Drähten a und b ruht, und sich deren Verkürzungen oder Verlängerungen entsprechend senkrecht auf und nieder bewegen kann. In der gezeichneten Ruhestellung der Weiche ist das Gewicht P frei beweglich; sobald die Weiche umgestellt werden soll, mufs es an aufsteigender Bewegung verhindert werden, da sonst durch das Anziehen des Drahtes a ein Heben von P anstatt einer Drehung der Rolle A an der Weiche hervorgebracht werden könnte. P wird durch die Sperrvorrichtung k festgehalten, sobald der Stellhebel umgelegt wird, und zwar so lange, bis dieser wieder in seine Ruhe-

Fig. 1197.



Mafsstab 1 : 15. Winkelübertragung nach der Weiche ohne Aufschneidevorrichtung.

Fig. 1198.



Mafsstab 1 : 15. Winkelübertragung nach der Weiche mit Verriegelung für Aufschneiden.

stellung zurückbewegt worden ist. Der Signalstellhebel hat die gleiche Einrichtung, wie der Weichenhebel, nur kommt der zweite Draht in Wegfall.

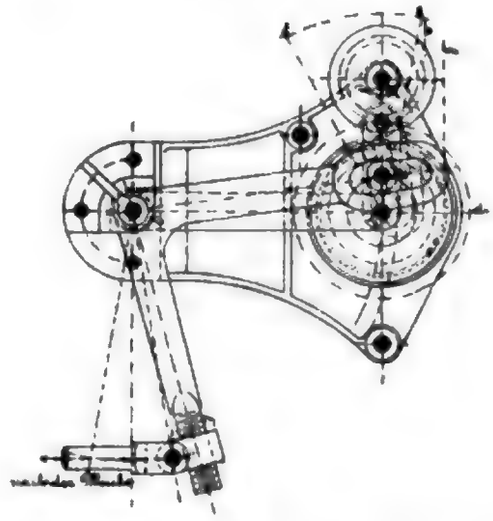
Diese allgemeine Anordnung ist zur Herbeiführung einer in jedem Falle betriebsichern Lage der Weichen mit folgenden besonderen Einrichtungen ausgerüstet.

In der Textabb. 1198 ist zunächst eine Vorrichtung zum Aufschneiden der Weiche dargestellt. Sie unterscheidet sich von dem festen Antriebe der Textabb. 1197 dadurch, dafs die Rolle A keinen festen Drehpunkt hat, sondern in einem um O drehbaren, einarmigen, gegabelten Hebel O C gelagert ist. In der Ruhestellung der Weiche wird O C durch das Gewicht P im Stellwerke fest gegen die Rippe r angedrückt. Das Gewicht P ist so schwer, dafs es die Rolle A und den Hebel D O E in der gezeichneten Grundstellung zu erhalten vermag und demnach auch die Weiche mit der nöthigen Kraft andrückt. Beim Aufschneiden wird der Hebel E O D in der Richtung des Pfeiles durch die Weiche angezogen, wobei er die Rolle A und den Hebel O C mitnimmt. Das Gewicht P wird dadurch um ein entsprechendes Stück gehoben und zieht, nachdem die Weiche

Digitized by Google

vom Fahrzeuge durchlaufen ist, diese in ihre vorige Stellung zurück. Beim Umstellen der Weiche vom Stellwerke aus beschreibt der Zapfen D einen Halbkreis, während C O unbeweglich bleibt. Man sieht, dafs die Aufschneideeinrichtung nur in Thätigkeit treten kann, wenn die Weiche in ihrer Ruhestellung aufgeschnitten, also wenn vorausgesetzt wird, dafs der Stellwärter den aus der Ruhelage umgestellten Hebel jedesmal sofort wieder zurückbewegt, sobald die Fahrzeuge die betreffende Weiche durchlaufen haben.

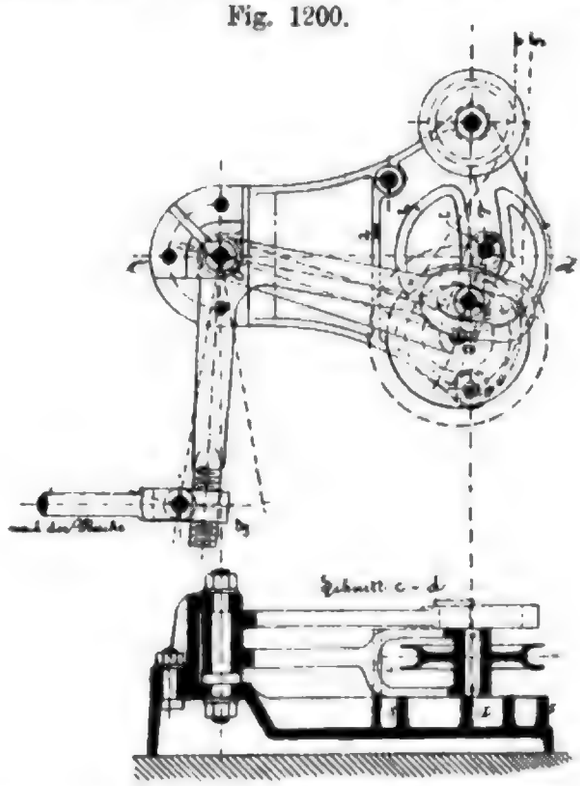
Fig. 1199.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit Vorrichtung zum Aufschneiden von Schnabel und Henning. Weiche in Ruhestellung.

In den Textabb. 1199, 1200 und 1201 ist die Sicherung für das feste Anliegen der Weichenzungen, der Weichenspitzenverschlufs, dargestellt. Diese Sicherung beruht darauf, dafs der Stellhebel am Stellwerke zu Anfang und Ende seines Hubes einen Theil seines Ganges zurücklegen mufs, der auf die Bewegung der Weichenzunge keinen Einflufs hat, dieser Wegtheil aber nur dann gemacht werden kann, wenn die betreffende Zunge vollständig anliegt. Kann der Weichenstellhebel nicht vollständig umgelegt werden, so erkennt der Wärter hieraus, dafs die Weiche nicht in Ordnung ist, und die in Frage kommenden Signalhebel bleiben verschlossen. Der todte Weg des Weichenstellhebels ist gröfser, als die im Gestänge etwa vorhandenen Spielräume, vermehrt um diejenige Drahtausdehnung, die der Wärter bei der gröfsten Anstrengung am Stellhebel zu Stande bringt. Er dient ferner dazu, die Weiche an Ort und Stelle zu verriegeln. Textabb. 1199 zeigt die Einrichtung in der Ruhestellung der Weiche, Textabb. 1200 bei aufgeschnittener Weiche und Textabb. 1201 bei umgestellter Weiche. Der Schlitz im Hebel D O E ist so geformt, und die Einrichtung bei der Ausführung so aufgebaut, dafs die Umstellung der Weiche bei der Stellung des Zapfens D auf der zum Mittelpunkte C gezogenen Linie m C schon vollendet ist, und die Zunge genau anliegt. Das Bogenstück des

Fig. 1200.



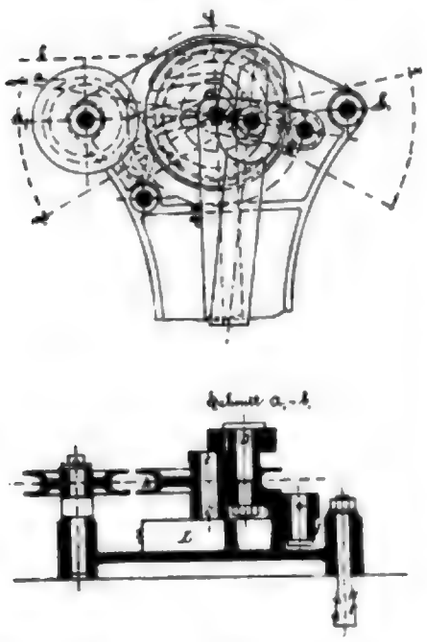
Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit Vorrichtung zum Aufschneiden von Schnabel und Henning. Weiche aufgeschnitten.

Digitized by Google

Schlitzes zwischen den Linien m C und m_1 C hat in C seinen Mittelpunkt, so dafs die Drehung des Zapfens D von m C nach m_1 C keinen Einflufs mehr auf die Weiche hat, das Gleiche gilt in der entgegengesetzten Lage der Weiche (Textabb. 1201) von dem Bogenstücke n n_1. Es ist ersichtlich, dafs der Zapfen D in die Bögen m m_1 oder n n_1 nicht einlaufen kann, wenn sich ein Hindernis zwischen Weichenzunge und Anschlagschiene befindet, und der Stellhebel am Stellwerke die diesen Bögen entsprechenden Wege nicht zurücklegen kann.

Denkt man sich den Schlitz des Hebels D O E aus Textabb. 1199 am Hebel in Textabb. 1197 angebracht, und giebt man der Rolle A und dem Stellhebel den erforderlichen Weg, so hat man einen Weichenspitzenverschlufs ohne Vorrichtung zum Aufschneiden. Um das Aufschneiden durch Heben des Gewichtes, wie vorbeschrieben, zu ermöglichen, erhält der Hebel am Stellwerke drei Stellungen, in denen er festgelegt ist, O a, O b und O c (Textabb. 1202). Die Rolle A an der Weiche (Textabb. 1200) bekommt den Hebel C O und den Arm C H mit dem Röllchen J. Ferner wird der Zylinder SS_1 S_2 mit dem Kanale L an das Gestell angegossen. Bei der Ruhestellung der Weiche — Stellung des Hebels nach O b (Textabb. 1202) — fällt die Achse des Zylinders SS_1 S_2 mit der Drehachse C zusammen. Das Röllchen J läuft bei der Drehung der Rolle A auf der Zylinderfläche und pafst auch schliefsend in den Kanal L. Die Einrichtung wird nun so aufgebaut, dafs das Röllchen J bei der Stellung O b des Hebels am Stellwerke, wie bei Textabb. 1199, in den Kanal L einlaufen kann. In dieser Stellung sind die Signalhebel verschlossen, und das Spanngewicht P ist frei beweglich, da die Sperrvorrichtung durch Einklinken des Hebels ausgelöst wird (Textabb. 1202). Das Aufschneiden der Weiche ist dann möglich. Hierbei läuft das Röllchen J in den Kanal L hinein (Textabb. 1200), und es ist ersichtlich, dafs das Stellen der Weiche vom Stellwerke aus nicht möglich ist, so lange J sich in L befindet, da dann die Rolle A nicht drehbar ist. Umgekehrt wird die Weiche verschlossen, sobald die Rolle A so gedreht wird, dafs J nicht mehr ln L einlaufen kann. Dies ist also auch in den Endstellungen O m_1 und O n_1 der Fall, die mit den Endstellungen O a und O c des Stellhebels übereinstimmen, und bei denen die Signalhebel nicht gezogen werden können. Man sieht, dafs auch hier die Weiche nur aufgeschnitten werden kann, wenn ihr Hebel sich in der besonders zu diesem Zwecke angeordneten Grundstellung O b befindet. Da in dieser die Weiche durch den Spitzenverschlufs nicht verriegelt ist, mufs der Stellhebel jedesmal vor ihrem Befahren in gerader oder ablenkender Stellung in die eigentlichen Endstellungen O a oder O c gebracht, und nachher die Grundstellung wieder hergestellt werden. Dieser Uebelstand liefs wohl eine praktische Verwendung der Anordnung kaum zu, er wurde erst beseitigt, als

Fig. 1201.



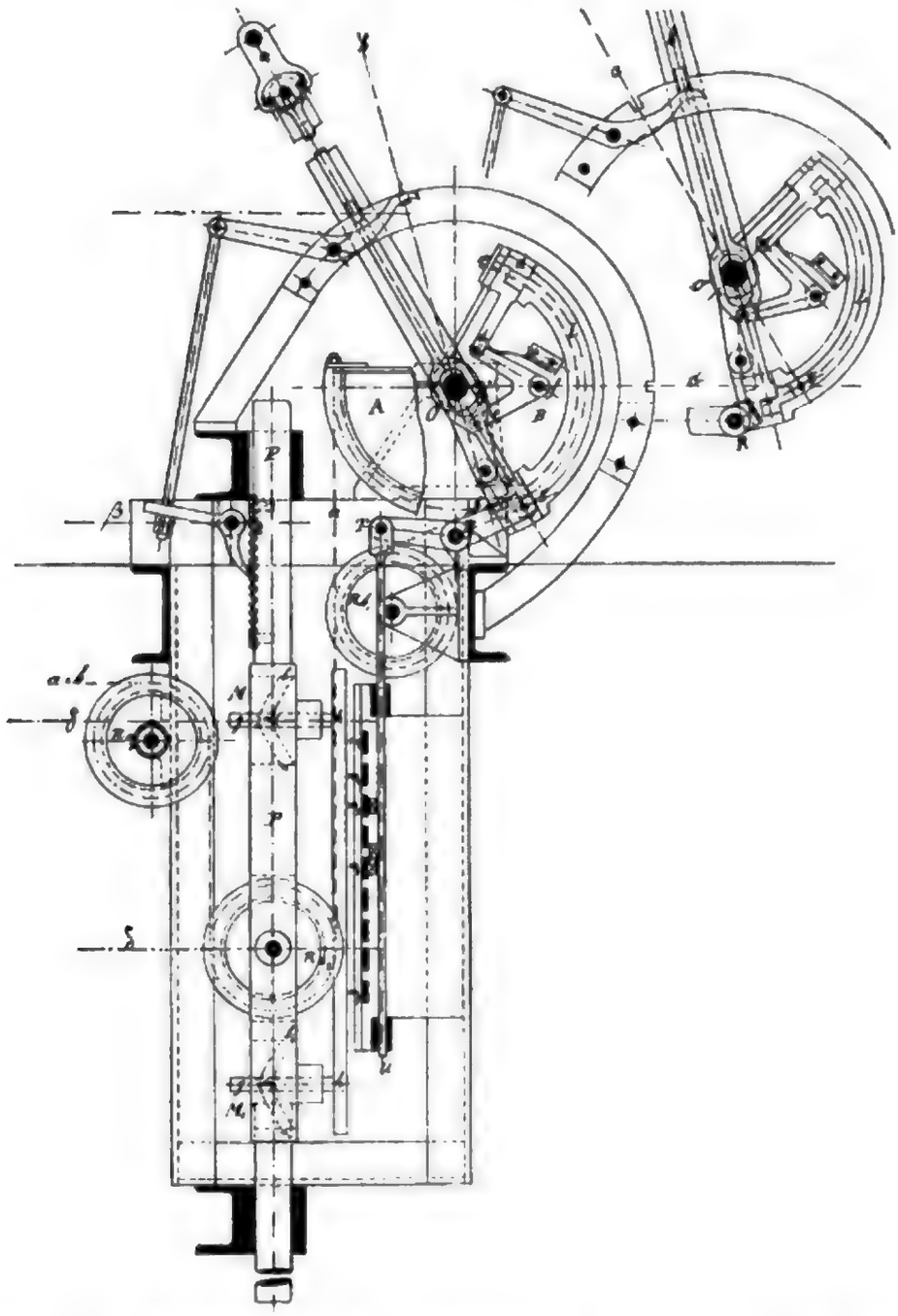
Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit Vorrichtung zum Aufschneiden von Schnabel und Henning. Weiche umgestellt.

Digitized by Google

wenige Jahre später der aufschneidbare Spitzenverschluſs mit Rückwirkung auf den Stellhebel von Schnabel & Henning erfunden wurde.

Die patentierte Anordnung enthält auch schon die Einrichtung, daſs eine Sicherung für den ordnungsmäſsigen Zustand der Zugdrähte durch Mitwirkung der

Fig. 1202.



Maſsstab 1 : 15. Stellwerkshebel für Drahtzugleitung von Schnabel und Henning.

Spanngewichte herbeigeführt wird, indem die betreffenden Signalhebel verschlossen werden, sobald ein Draht reiſst, oder sich auf ungewöhnliche Weise verlängert oder verkürzt. Diese Einrichtung ist in den Textabb. 1202, 1203 und 1204 dargestellt. Jeder Draht hat ein besonderes Spanngewicht, P a und P b. Der am Rollentheile A befestigte Draht läuft über die Rollen Ra_2, Ra_3, der am Theile B befestigte

Digitized by Google

über R b_1, R b_2, R b_3. Die Rolle R a_2 ist in dem Gewichte P a, R b_2 in P b gelagert. Beide Gewichte sind neben einander oben und unten geführt. Bei M und M_1 sind die Stangen g h und g_1 h_1 in P a auf der nach P b gekehrten Seite wagerecht verschiebbar gelagert (Textabb. 1204 Schnitt nach γ). An P b sind die beiden Bogenstücke l m n und l_1 m_1 n_1 vorspringend so befestigt, dafs sie in passen-

Fig. 1204.

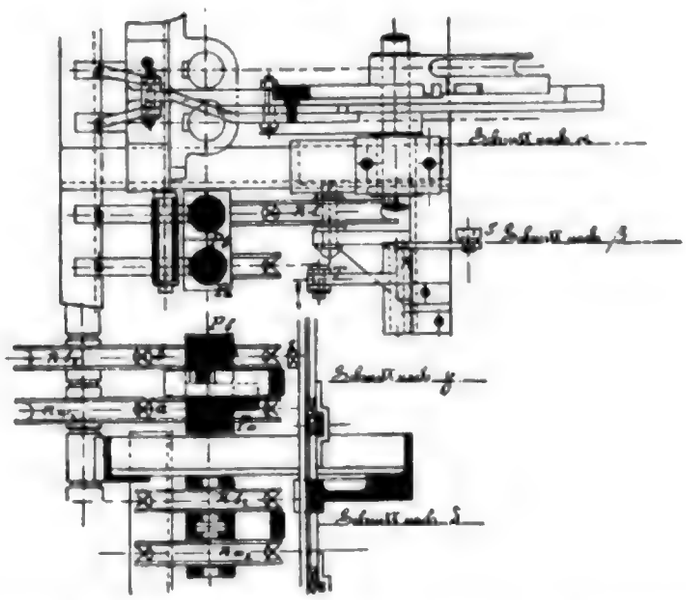
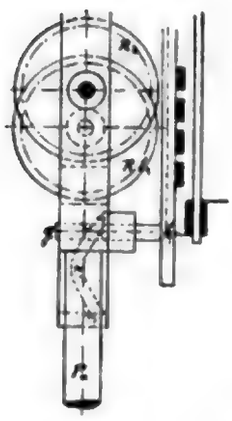


Fig. 1203.



Mafsstab 1 : 15. Stellwerkshebel für Drahtzugleitung von Schnabel und Henning.

den Einschnitten der Stangen g h und g_1 h_1 stecken, in Folge dessen letztere den Bogenformen l m n und l_1 m_1 n_1 folgen müssen, sobald sich P a und P b senkrecht gegen einander verschieben. g h und g_1 h_1 sind durch eine senkrechte Stange h h_1 mit einander verbunden. Die Gewichte werden nun so eingebaut, dafs sie bei ordnungsmäfsigem Zustande der Drähte gleich hoch stehen, dafs also die Mittellinien von g h und g_1 h_1 durch den Krümmungsmittelpunkt der Bogenstücke l m n und l_1 m_1 n_1 gehen. So lange die Drähte in Ordnung sind, wird diese Stellung bleiben, da sie sich gleichmäfsig dehnen oder zusammenziehen; sobald aber ein Draht reifst, verlängert oder verkürzt wird, sinkt oder steigt das zugehörige Spanngewicht und bewirkt dadurch eine Verschiebung der Stange h h_1 in der Richtung von g nach h. Wenn g h bei n oder l angekommen ist, berührt h h_1 die Reihe der sich wagerecht bewegenden Signalschubstangen m_1 bis m_9 des gegenseitigen Verschlusses. Alle die Signalschubstangen, deren Signale auf die betreffende Weiche Bezug haben, erhalten auf der nach h h_1 gekehrten Seite Vorsprünge x (Textabb. 1204, Schnitt nach γ), vermöge derer sie durch die angenäherte Stange h h_1 verriegelt werden.

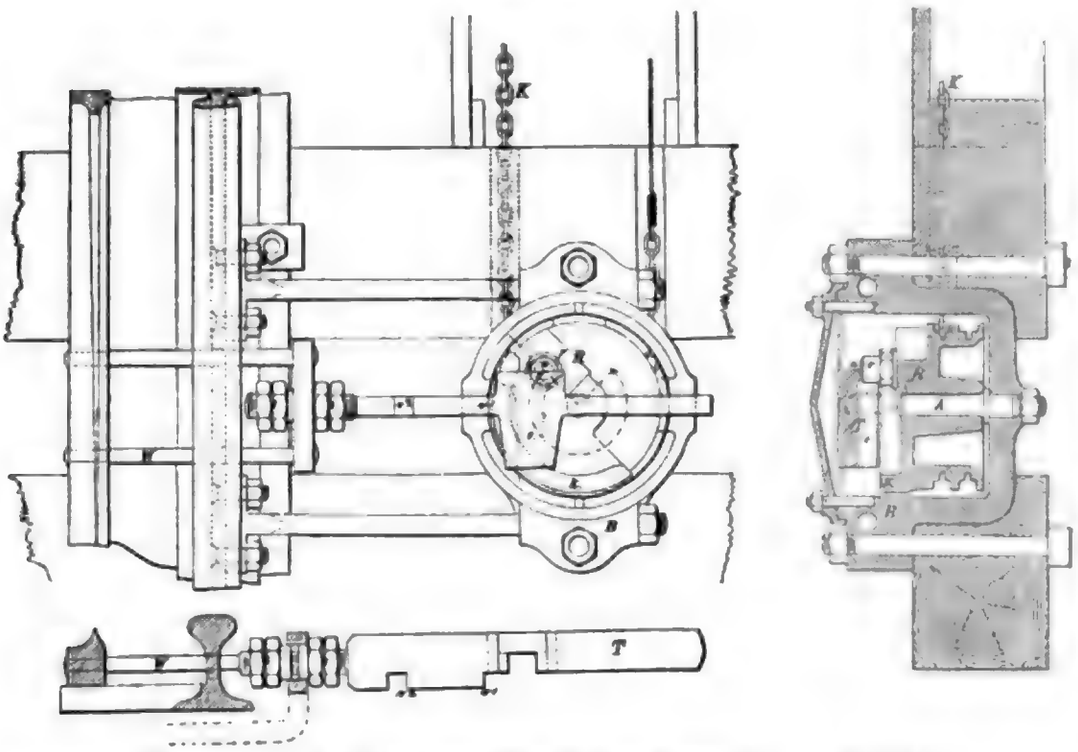
c) 4. Die Weichenspitzenverschlüsse mit Endausgleichung ohne Rückwirkung auf das Stellwerk beim Aufschneiden.

Die ersten Spitzenverschlüsse mit Endausgleichung von Schnabel & Henning aus dem Jahre 1878 sind bereits auf S. 1055 in Textabb. 1199, 1200 und 1201 dargestellt.

Digitized by Google

Als nächste Einrichtung dieser Art ist der Spitzenverschluſs, Weichenstellriegel[693]), von Siemens & Halske aus dem Jahre 1879 zu erwähnen, der in

Fig. 1205.



Maſsstab 1 : 12. Weichenstellriegel von Siemens und Halske.

der Textabb. 1205 nach der wirklichen Ausführung, und in den Textabb. 1096, 1207, 1208 und 1209 zur leichtern Erklärung seiner Wirkungsweise in einfachen Linien

Fig. 1206.

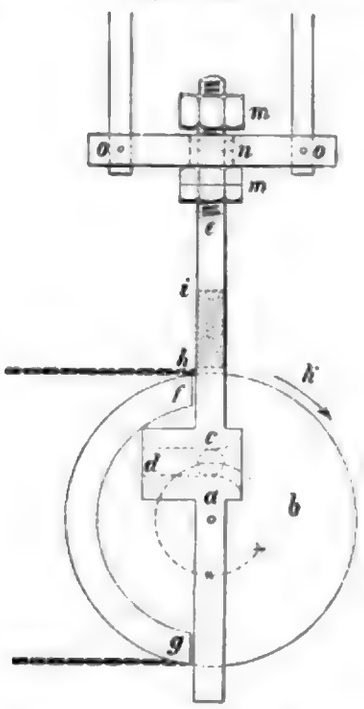
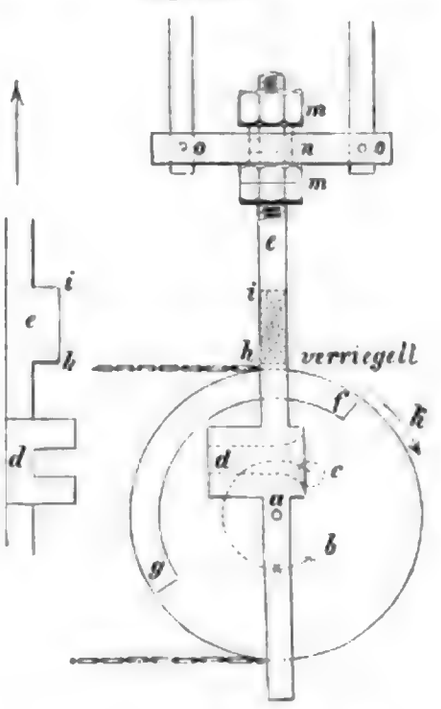


Fig. 1207.



Wirkungsweise des Weichenstellriegels von Siemens und Halske.

693) Organ 1883, S. 56.

Digitized by Google

dargestellt ist. Er vereinigt ebenfalls die Vorrichtung zur Bewegung und Verriegelung der Weichen in beiden Stellungen mit den Vorrichtungen zur Endausgleichung des überschüssigen Drahtweges. Die sich um die Achse a drehende Kettenrolle b, die die Drahtbewegung auf die Weiche überträgt, bewegt den Kurbelzapfen c, der die Weichenstellstange e bei einer Drehung der Rolle um 180° durch Eingriff in die Kurbelschleife d hin und her bewegt, je nach der Drehung der Scheibe b. Hat der Zapfen c seine Bewegung um 180° ganz vollendet, so ist die Weiche umgestellt, und z. B. in die in Textabb. 1206 angegebene Stellung gelangt. Bei weiterer Drehung der Stellscheibe tritt der Kurbelzapfen aus der zu einem Fangtrichter erweiterten Kurbelschleife heraus, während sich der an b angebrachte Riegelkranz g f mit f gleichzeitig hinter eine auf der untern Fläche von e sitzende

Fig. 1208.

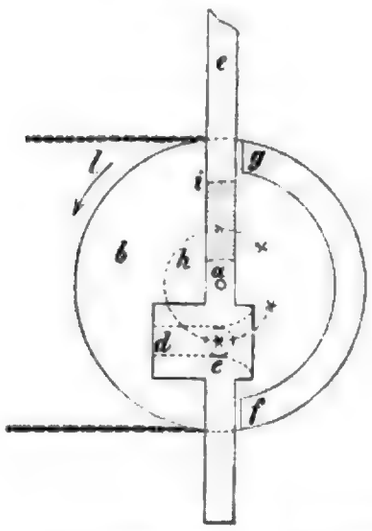
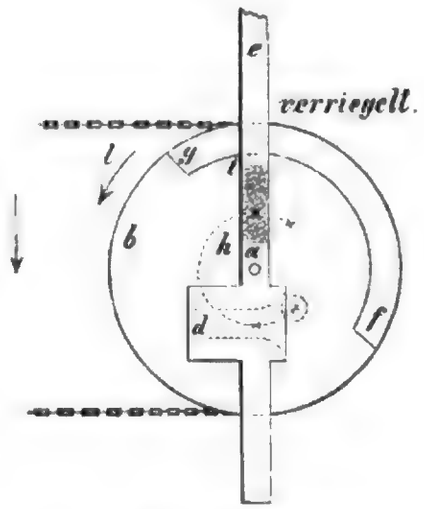


Fig. 1209.



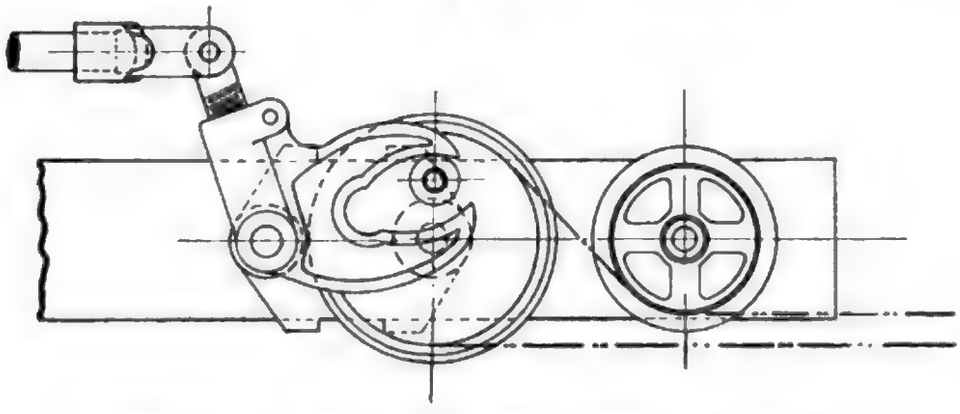
Wirkungsweise des Weichenstellriegels von Siemens und Halske.

Erhöhung h i legt und so die Weiche in der erhaltenen Stellung festriegelt (Textabb. 1207). Die Drehung der Scheibe b kann nun im Sinne der Drehung des Pfeiles beliebig weiter erfolgen, ohne dafs die Stellung der Weiche geändert wird. Erfolgt die Drehung von b im entgegengesetzten Sinne, wie dies Textabb. 1208 mit Pfeil l angiebt, so greift der Kranz g nach Beendigung der Stellbewegung hinter die Erhöhung i h und riegelt in gleicher Weise die Weiche in der andern Lage fest (Textabb. 1209). Der Hub des Kurbelzapfens in der Richtung rechtwinkelig zum Gleise entspricht dem Zungenausschlage der Weiche, die Länge der Erhöhung i h ist so gewählt, dafs die Verriegelung nur bei festem Zungenschlusse vorgenommen werden kann. Durch Siemens & Halske gelangten bei diesen ersten Ausführungen besondere Einrichtungen zum Wärmeausgleiche neben den Weichenstellriegeln gewöhnlich nicht zur Anwendung. Den Drahtleitungen wurde vielmehr bei ihrer Verlegung eine mittlere Ruhespannung ertheilt, und die Wärmeänderungen wurden durch einen entsprechenden Spannungswechsel ausgeglichen. Es ist hierbei erforderlich, den Riegelgang der Stellvorrichtung so grofs anzunehmen, dafs die Verriegelung auch bei der gröfsten Dehnung des ziehenden Drahtes bei einer Umstellung noch sicher eintritt. Die Verhältnisse sind daher so gewählt, dafs von dem gesammten, 500 mm betragenden Drahtwege der Hebelumstellung 300 mm zur

Digitized by Google

Bewegung der Weiche und 200 mm zur Riegelung benutzt werden. Da nun der Riegelgang auf beiden Seiten des Ganges von 300 mm für die Weiche liegt, so würden, wenn man sich die Weiche auf „halb“ gestellt denkt, von 250 mm Drahtbewegung 150 mm zum vollendeten Stellen der Weiche und weitere 100 mm zur Riegelung verwendet werden. Unter Zugrundelegung einer Ruhespannung in der Drahtleitung von 100 kg und einer hierzu kommenden Arbeitspannung von weiteren 100 kg, welche bei gewöhnlicher Kraftleistung am Hebel nur 75 kg beträgt, wird hierbei die zulässige Leitungslänge auf nahezu 400 m ermittelt, bevor es möglich wird, den Riegelgang aus der Leitung ohne Nutzwirkung auf die Stellrolle an der Weiche herauszurecken[694]). Für die Leitung ist hierbei 5 mm starker, harter Stahldraht angenommen, dessen elastische Dehnung nach angestellten Versuchen bei 51 kg/qcm Spannung 0,00255 mm für 1 kg Zug und 1 m Länge beträgt. Um allmälig entstehende kleine Ungenauigkeiten im Anschlusse der Weichenzungen

Fig. 1210.



Mafsstab 1 : 10. Endrolle für Doppeldrahtzug von Jüdel & Co.

beseitigen zu können, ist der Hub des Weichenstellriegels etwas gröfser gewählt, als die Weichenbewegung betragen soll, daher bleibt zwischen den auf eine Verlängerung von d aufgesetzten Doppelmuttern m m, zwischen denen der Querkopf der Weichenverbindung spielt, ein leicht auszugleichender Spielraum. O o bezeichnen zwei Abscheerstifte, die unter Bleisiegel gelegt sind, und beim Aufschneiden der Weiche abgescheert werden, ohne den Weichenstellriegel selbst zu beschädigen. Eine Rückwirkung auf das Stellwerk findet beim Aufschneiden nicht statt, somit entspricht der Weichenstellriegel den Spitzenverschlüssen ohne Rückwirkung bei den Gestängeanlagen.

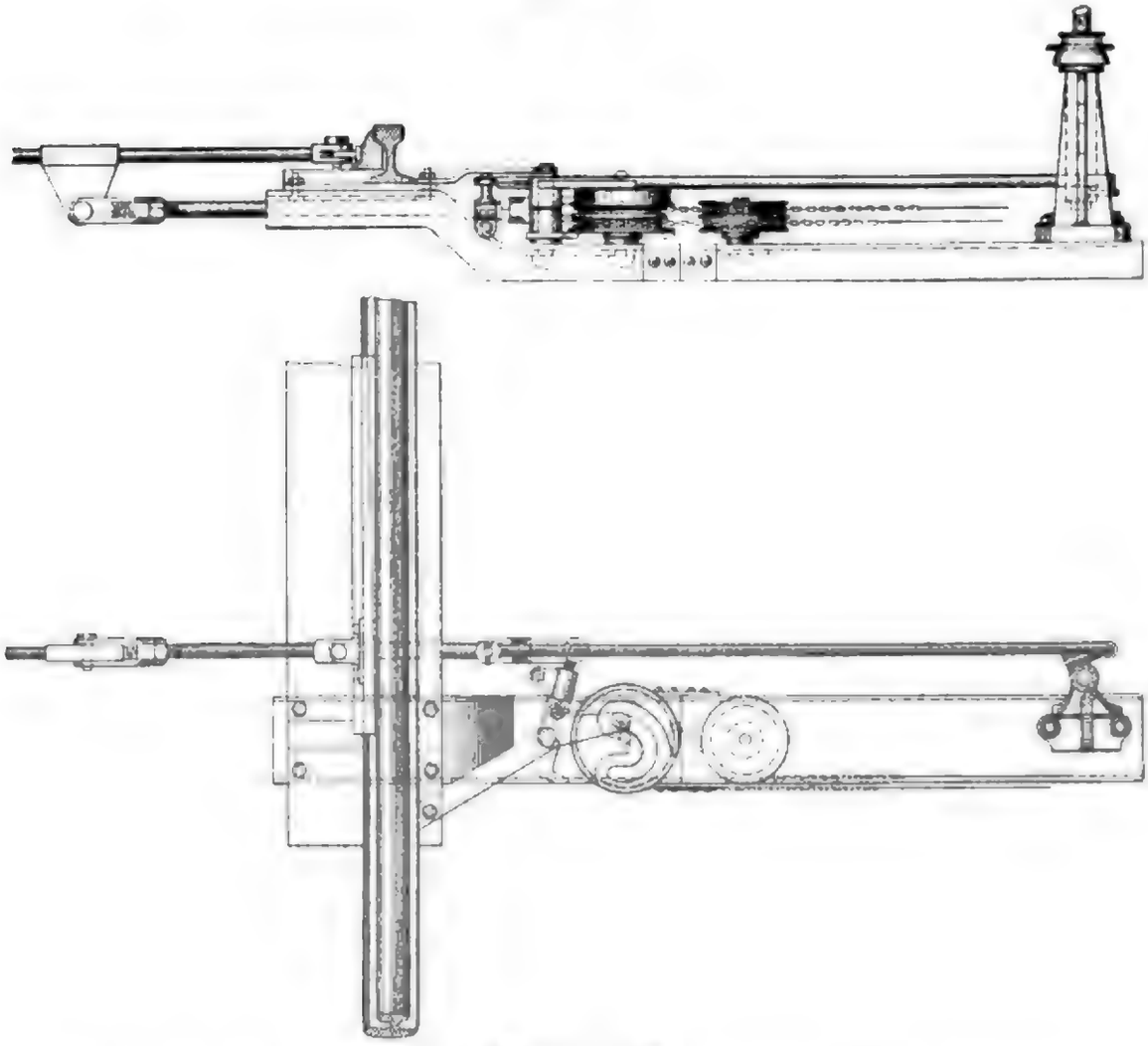
Mit der allgemeinen Aufnahme der Drahtzuganlagen ist eine Reihe gleichartig wirkender Einrichtungen zur Anwendung gekommen, von denen zwei nachstehend kurz beschrieben werden. Sie bestehen gewöhnlich aufser der Endrolle aus einem mit dieser entsprechend verbundenen, auf besonderer Achse drehbar gelagerten Weichenantriebe. Die Stützflächen für den Zustand nach erfolgtem Umstellen sind entweder mit der Endrolle verbunden, oder sie sind ein Theil des Weichenantriebes. Im letztern Falle erfolgt das Umstellen mittels eines Kurbelzapfens an der Endrolle, der nach der Umstellung auf die Stützfläche aufläuft

694) Organ 1883, S. 54.

Digitized by Google

und die Weiche festlegt. Eine Anordnung dieser Art nach der Ausführung von Jüdel und Co. ist in Textabb. 1210 dargestellt. Befindet sich die Stützfläche an der Endrolle, so erfolgt die Bewegungsübertragung durch Hubleisten auf einen

Fig. 1211.



Mafsstab 1 : 20.
Endrolle für Doppeldrahtzug mit Hubleiste von Zimmermann und Buchloh.

Stellzapfen des Weichenantriebes, der nach beendeter Bewegung durch einen entsprechend angeordneten Riegelgang der Hubleiste abgestützt wird. Die Textabb. 1211 zeigt die bezügliche Einrichtung der Firma Zimmermann und Buchloh.

c) 5. Die Stelleitung nebst Zubehör.

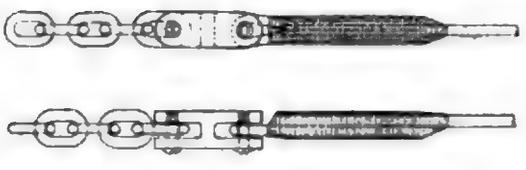
5. α) Die Herstellung der doppelten Drahtleitung.

Die doppelten Drahtleitungen für die Weichenbedienung werden aus 5 mm starkem, hartem Stahldrahte hergestellt. An den erforderlichen Winkelpunkten, die durch Rollenumlenkungen hergestellt sind, sowie zum Anschlusse an den Stell-

Digitized by Google

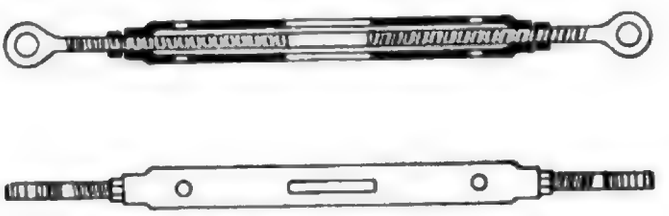
hebel und an die Endrollen gelangten früher ausschliefslich Ketten zur Anwendung, die neuerdings meist durch Drahtseile ersetzt werden. Die Verbindung zwischen Draht und Kette wird durch Anlöthen einer Oese an das Drahtende und Einsetzen von Verbindungsklöbchen, auch Doppeljungfern genannt, hergestellt (Textabb. 1212). Zur Herstellung der Löthung wird der doppelte Oesenschaft mit dem Drahtende auf etwa 100 mm neben einander gelegt, und das Ganze nach sorgfältiger Reinigung der mit einander in Verbindung zu bringenden Theile mit einer Wickelung

Fig 1212.



Mafsstab 1 : 5. „Doppeljungfer"-Drahtöse.

Fig. 1213.



Mafsstab 2 : 15. Draht-Spannschraube.

aus 1 mm starkem, verzinntem Wickeldrahte versehen. Die so hergestellte, blank zu haltende Puppe ist sofort nach Fertigstellung in das Zinnbad eines Löthkolbens so lange einzulegen, bis sämmtliche Leerräume mit der Löthmasse ausgefüllt sind. Verwendung von Säure ist hierbei nicht zu empfehlen, weil die Löthpuppen hiernach leichter rosten. Daher werden vornehmlich Löthfette verwendet, und die Löthstellen nachträglich mit Oelfarbe überstrichen, um das Rosten noch weiter zu verhindern. Für die Löthösen ist weiches Metall zu verwenden, nach dem Biegen sind sie gut zu verzinnen. Es ist darauf zu achten, dafs die Oesen durch das Verzinnungsverfahren ihre Biegsamkeit nicht verlieren und nicht hart werden. Zum Ausgleiche gröfserer Wärmeeinflüsse kommen bei den älteren Ausführungen Spannschrauben mit Rechts- und Linksgewinde zur Anwendung (Textabb. 1213), die um 300 bis 400 mm verstellt werden können. Die Verbindung zwischen Kette und Spannschraube wird ebenfalls mittels Doppeljungfern, oder durch Stahlschaken hergestellt, deren eine Seite in die letzte Kettenschake, deren andere in die Oese der Spannschraube eingehängt wird. Mufs die Verbindung zwischen Draht und Spannschraube hergestellt werden, so erhält das Drahtende, wie zuvor, eine Oese, die zum Einhängen des Verbindungsgliedes dient. Die entsprechend aufgebogene Drahtöse kann aber auch in solchem Falle unmittelbar durch das Anschlufsauge der Spannschraube gezogen und hiernach mit dem anschliefsenden Drahte unmittelbar verlöthet werden. Zwei aneinander schliefsende Drahtenden werden auf 100 bis 120 mm Länge neben einander gelegt, umwickelt und verlöthet. Draht und Drahtseil werden ebenso, wie zwei Drahtenden, unmittelbar mit einander verlöthet. Die vorbeschriebenen Drahtverbindungen haben sich noch am besten bewährt und stehen zur Zeit ausschliefslich in Anwendung.

5. β) Die Unterstützung der oberirdischen Drahtleitung.

Die Unterstützung der Drahtleitungen erfolgte früher gewöhnlich an Holzpfählen, die mit einzelnen Führungsrollen nach Textabb. 1214 und 1215 für jeden

Digitized by Google

Draht versehen waren. Bei einer gröfseren Zahl neben einander her geführter Drahtleitungen ergiebt sich hieraus die Schwierigkeit, eine bestimmte Höhenlage über dem Erdboden einzuhalten. Neuerdings kommen daher Rollenge-

Fig. 1214.

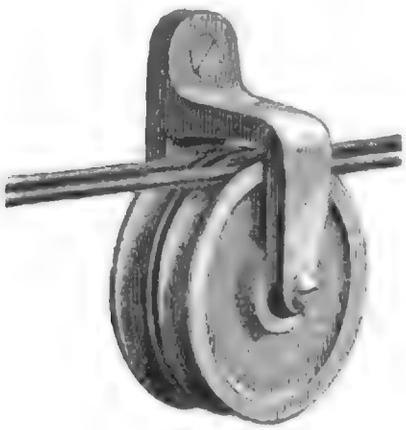
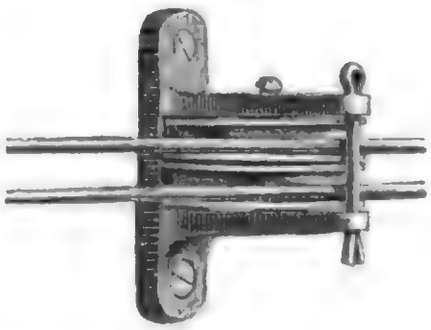


Fig. 1215.

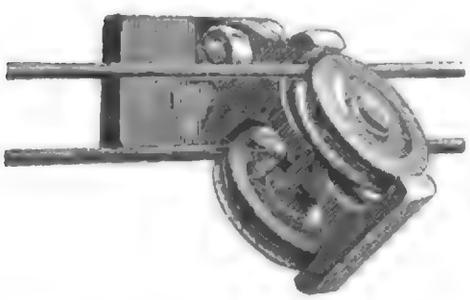


Mafsstab 1 : 3. Aufhängung der Drähte.

häuse für bis zu vier Röllchen auf gemeinschaftlicher Messingachse zur Anwendung.

Die bei der Stellbewegung auftretende Zapfenreibung der Führungsrollen wächst mit der Stützweite, dem Gewichte des Drahtes, dem der Rolle und dem Durchmesser der Drehachse, nimmt ab mit wachsendem Durchmesser der Rolle selbst[695]). Bei Gleiskrümmungen können die Leitungen diesen folgend im Bogen geführt werden. Hierbei kommen statt der senkrecht hängenden Führungsrollen bewegliche Bogenrollen zur Anwendung (Textabb. 1216), die die Einstellung jeder Rolle in die Ebene der Mittelkraft der auf die Rolle wirkenden Drahtkräfte ermöglichen. Immerhin ist der Reibungswiderstand der bogenförmig geführten Leitungen wegen der Steifigkeit des Drahtes und der stärkern Rollenbelastung höher, als in gleich langer gerader Leitung, so dafs bei schärferen Krümmungen von grofser Länge die Anordnung besonderer Knickrollen und dazwischen geschalteter gerader Leitungsstücke vorzuziehen ist. Bei den preufsischen Staatsbahnen ist die Stützweite der Drahtleitungen bei 5 mm starker Leitung sowohl für oberirdische, als auch für unterirdische Leitung auf 10 m festgesetzt. Die Drahtführungsröllchen sollen einen Durchmesser von mindestens 60 mm besitzen, sie sind so zu lagern, dafs sie sich nach Bedürfnis in jede Lage ein- und darin feststellen lassen, ihre Achsen sind

Fig. 1216.



Mafsstab 1 : 3. Aufhängung von Bogenrollen für die Drähte.

695) Kolle, Die Stellwerke S. 162.

Digitized by Google

aus Messing herzustellen. Die Pfähle bestehen jetzt meist aus Eisen, und zwar sowohl aus Rundeisen, Gasrohr, als auch aus Winkeleisen. Textabb. 1217 und 1218 zeigt die von Jüdel und Co. getroffene Anordnung mit Führungsrollen an Gasrohrpfosten für gerade Strecken. Die einzelnen Führungsröllchen sind in gufseisernen

Fig. 1217.

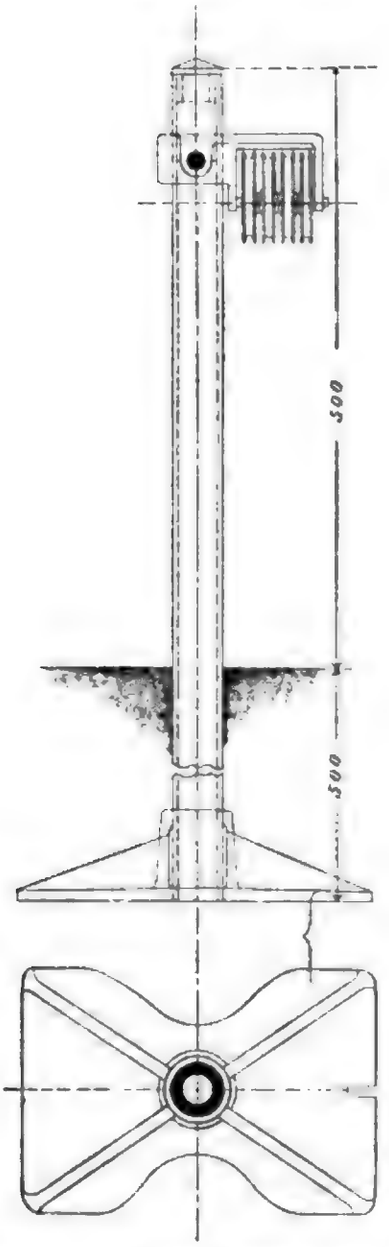
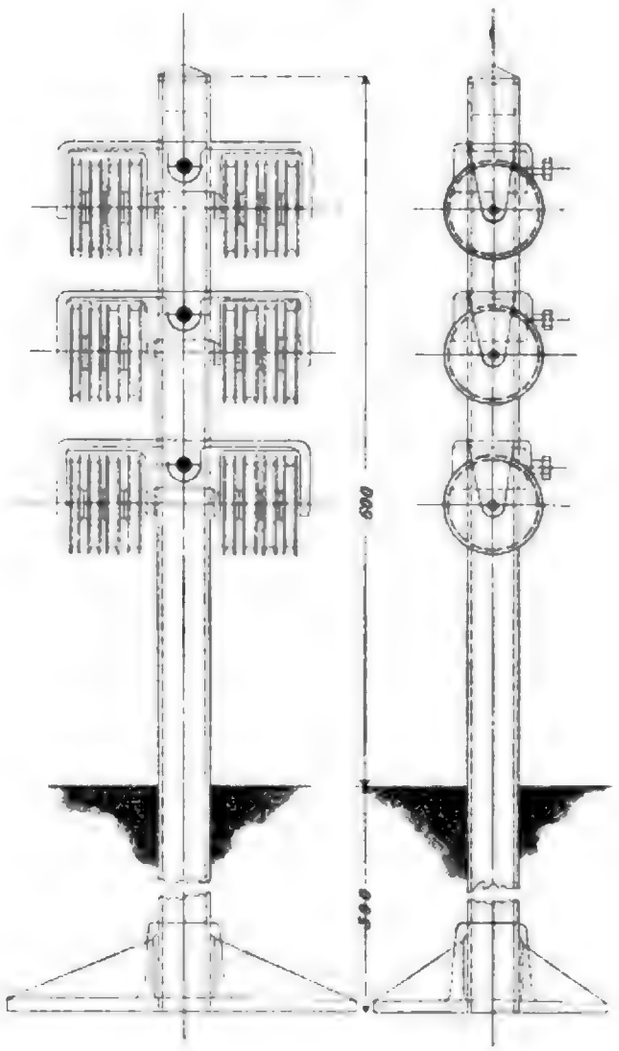


Fig. 1218.



Mafsstab 2 : 15. Gasrohrpfosten zur Stützung gerader Drahtzugstrecken von Jüdel und Co.

Böcken gelagert, die den Gasrohrpfosten mit einer Hülse umschliefsen, und durch eine Klemmschraube an ihm befestigt sind. Das Gasrohr ist oben geschlossen und unten in einen breiten gufseisernen Erdfufs eingelassen. In den Textabb. 1219 und 1220 sind die gleichen Unterstützungen mit Drahtführungsrollen für krumme Strecken dargestellt. Die Rollengehäuse sind um einen Schraubenbolzen drehbar aufgehängt, der zugleich zum Festklemmen in der für Bogenleitungen erforderlichen Stellung dient. Die einzelnen Bügel nehmen, wie zuvor, je zwei oder vier

Digitized by Google

Rollen auf; für eine gröfsere Zahl von Leitungen werden die Hülsen mit zwei Tragarmen ausgebildet, wobei der eine Arm, der in der Krümmung nach aufsen zeigen soll, länger ist, damit sich der Rollenbügel nach dem Pfosten zu schräg

Fig. 1219.

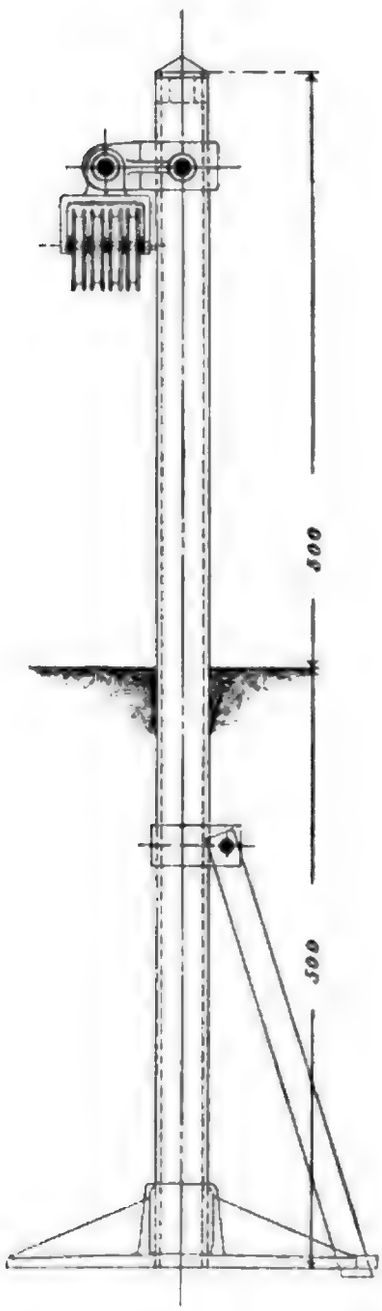
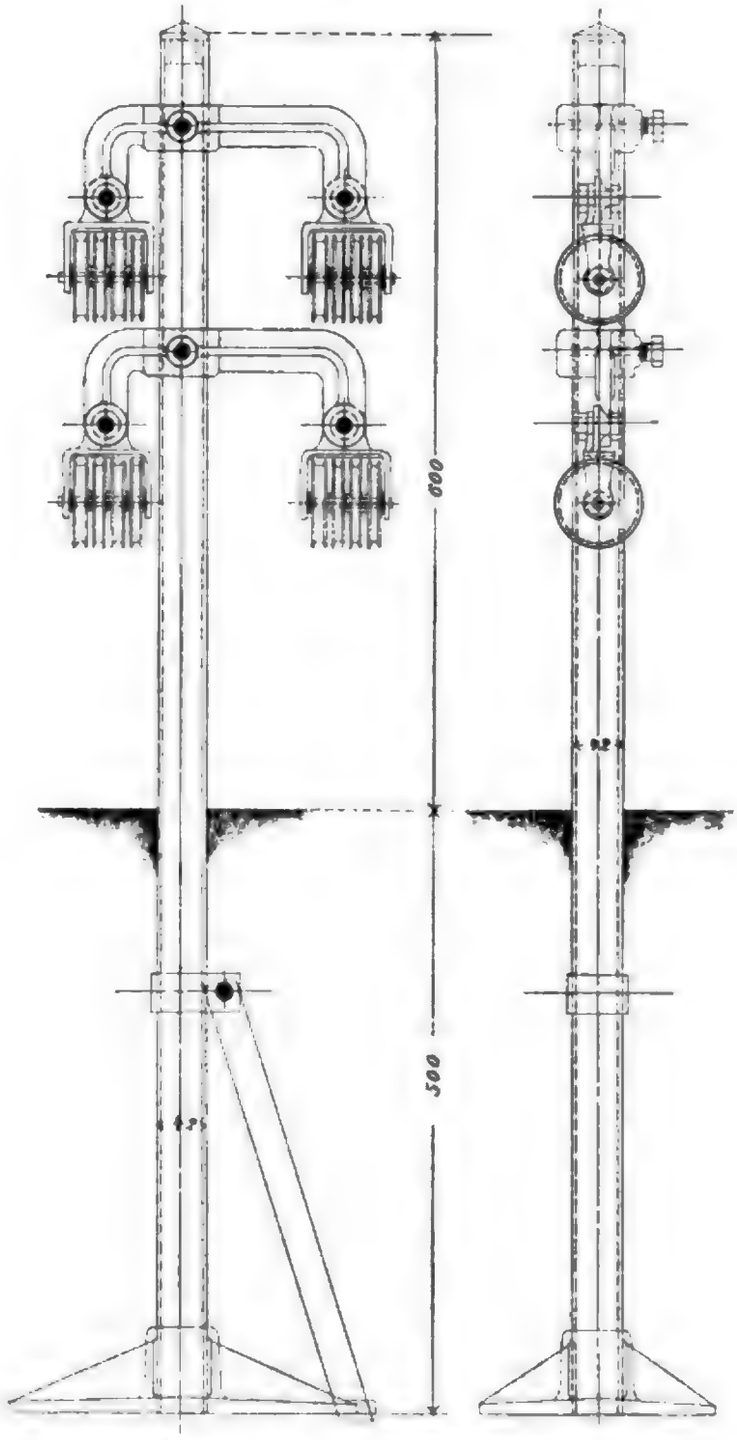


Fig. 1220.



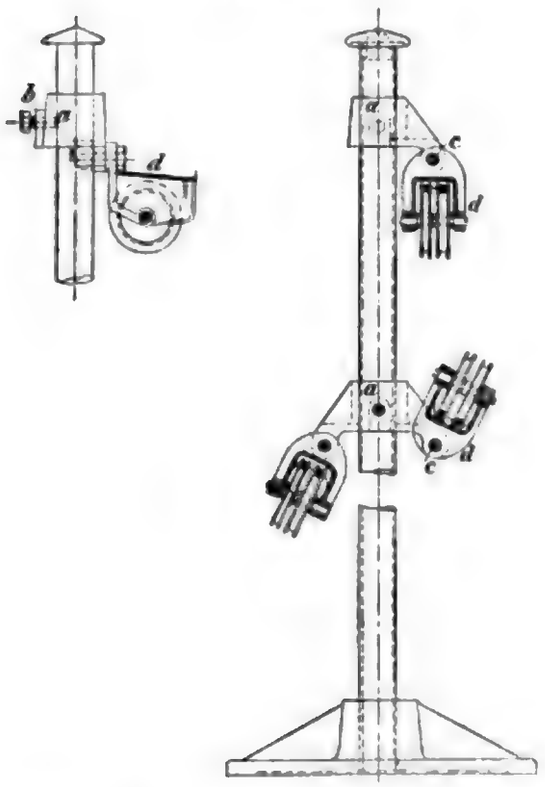
Mafsstab 2 : 15. Stützung der Drähte in krummer Strecke von Jüdel und Co.

stellen kann. Die in den Textabb. 1221 und 1222 dargestellten Ständer mit Führungsröllchen von Schnabel & Henning zeichnen sich besonders durch die zweckmäfsige Gestaltung der haubenartigen Rollenhülsen aus, die mit Wassernase versehen sind. Die Röllchen der Holzpfosten können nur in senkrechter Ebene

Digitized by Google

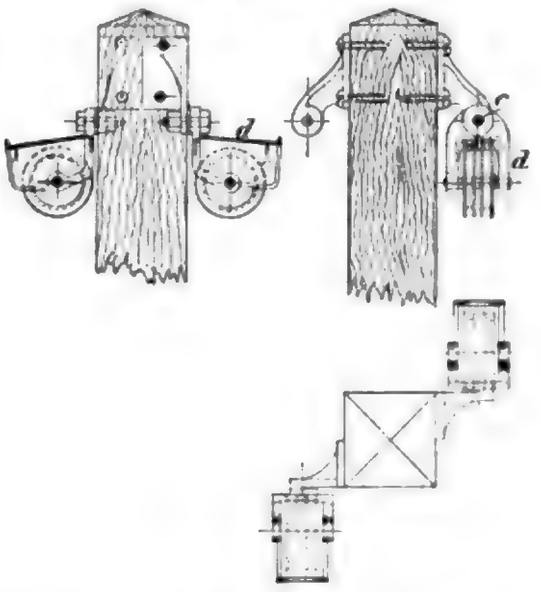
um c gedreht werden, während an den schmiedeeisernen Rohrständern den Drahtführungsröllchen, die hier immer nur paarweise auf Messingachsen gelagert sind, jede beliebige Lage im Raume gegeben werden kann, in der sie dann durch die Schrauben b und c festgestellt werden.

Fig. 1221.



Mafsstab 1 : 10. Gasrohrpfosten zur Stützung der Drahtzüge von Schnabel und Henning.

Fig. 1222.

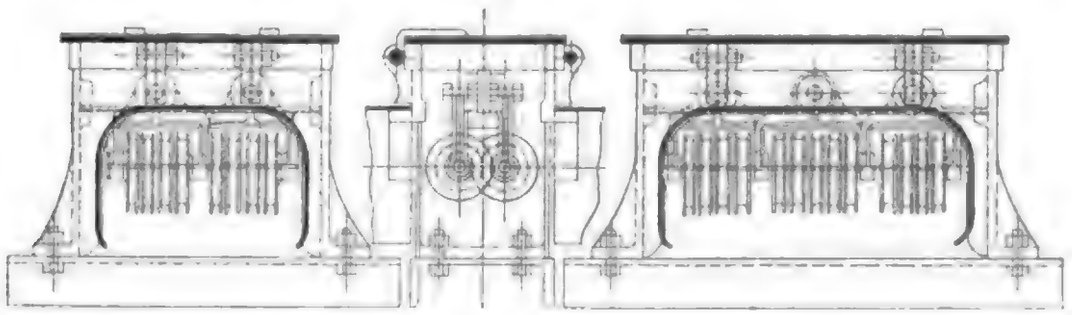


Mafsstab 1 : 10. Holzpfosten zur Stützung der Drahtzüge mit hölzernem Kopfe von Schnabel und Henning.

5. γ) Die Abdeckungen und Unterstützungen der unterirdischen Drahtleitung.

Die unterirdischen Drahtleitungen werden in gleicher Weise, wie bei dem Gestänge angegeben ist, in Kanälen aus Holz, Stein oder Eisen geführt; am

Fig. 1223.



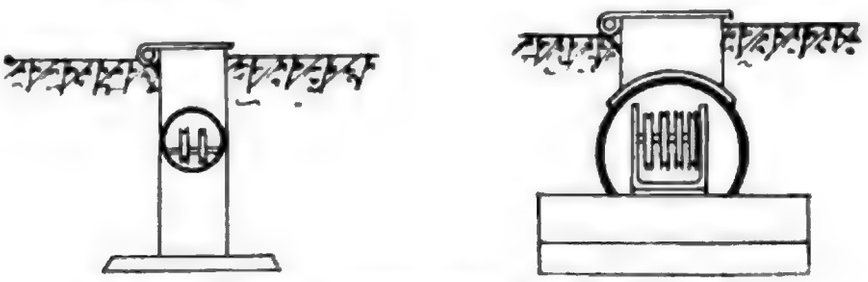
Mafsstab 2 : 15. Blechkanäle mit Rollen zur Leitung der Zugdrähte, Zimmermann und Buchloh.

gebräuchlichsten sind die Abdeckungen aus gebogenem Bleche. Die geringere räumliche Breitenabmessung der Drahtleitungen und ihrer Unterstützungen gegenüber dem Gestänge gestattet jedoch für die neben einander geführten Leitungen

Digitized by Google

eine engere Leitungstheilung und eine entsprechend geringere Breite der Abdeckungen. Der Abstand der unterirdischen Drahtleitungen wird gewöhnlich zu 33 mm bemessen. Die Rollengehäuse nach der Ausführung von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1223) sind abwechselnd vorn und hinten an einem Flacheisen aufgehängt, das an beiden Enden in einem gufseisernen, auf der obern Seite mit einem abnehmbaren Deckel versehenen Gehäuse gelagert ist. Die Seitenwangen der Rollengehäuse sind für alle Kanalweiten dieselben, sie werden in dem erforderlichen Abstande auf Eisenschwellen aufgeschraubt und durch entsprechend

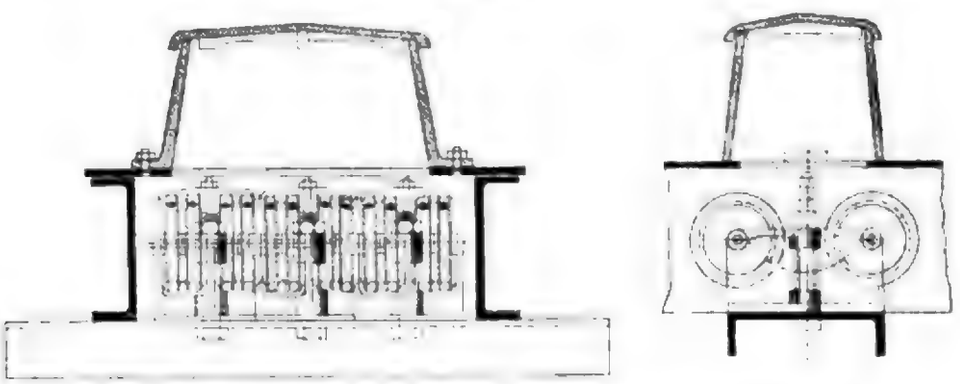
Fig. 1224. Fig. 1225.



Mafsstab 1 : 10. Drahtzugkanäle von Jüdel und Co.

weite Zwischenstücke mit einander verbunden. Auf beiden Seiten der Lager werden die Kanäle an vorstehende Rippen der Gehäuse angeschlossen. Die Kanalhöhe beträgt 120 mm bei 150 mm geringster Weite. Die Drähte sind in möglichst hoher Lage in den Kanälen geführt. Die einzelnen Kanalschüsse sind 2,5 m lang, werden an

Fig. 1226.



Mafsstab 2 : 15, Rollenkasten, Schnabel und Henning.

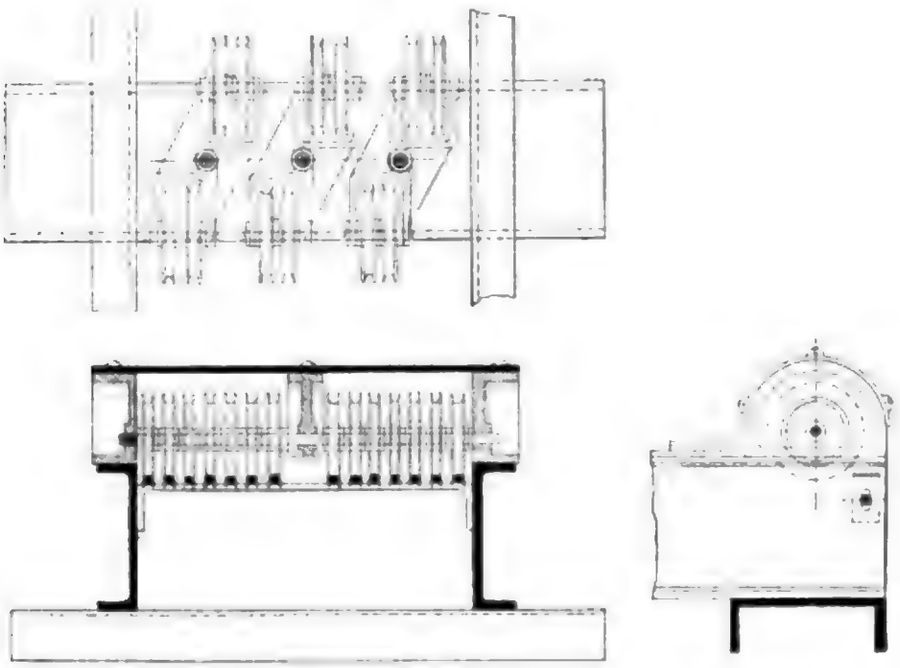
den Stofsstellen in einander geschoben und entsprechend unterstützt. Bei auf kurze Entfernung vorzunehmendem Uebergange von tiefliegender zu hochliegender Leitung wird der unmittelbar hinter dem Kanalabschlusse zu setzende Pfahl mit auf Druck gesetzten, d. h. umgekehrt an das tragende Flacheisen angeschraubten Rollen versehen, und so der Uebergang zu dem nächsten in erforderlicher Höhe stehenden Pfahle vermittelt.

Textabb. 1224 und 1225 zeigen die Drahtleitungskanäle von Jüdel und Co. Für eine Doppelleitung werden die Drahtführungsrollen von 60 oder 80 mm Durchmesser unmittelbar in einem Kasten gelagert, der auf einen breitern Fufs gesetzt ist und Angüsse zum Anschlusse der Kanäle besitzt. Die Rollen für zwei und

Digitized by Google

drei Leitungen werden in Lagerböcken vereinigt, die auf schwellenförmige Unterstützungen geschraubt sind. Die Blechkanäle werden an Rippen der Unterstütz-

Fig. 1227.

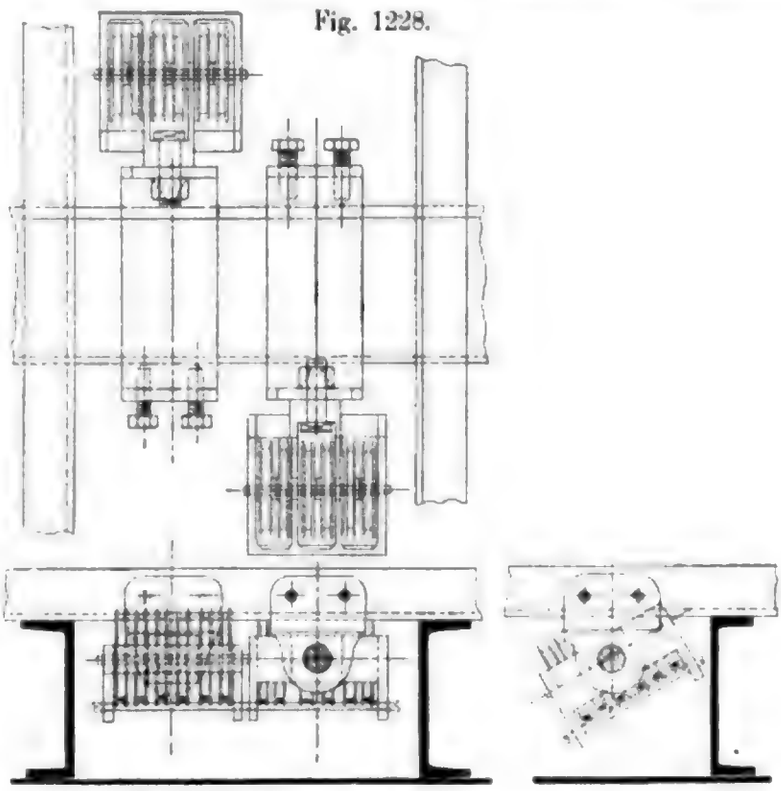


Mafsstab 2 : 15. Rollenkasten, Schnabel und Henning.

ungen festgelegt und ungetheilt über die Lager fortgeführt. Um die Rollen zugänglich zu machen, werden die Kanäle über ihnen mit einem Ausschnitte versehen, auf den ein für sich bestehender gufseiserner Schacht mit aufklappbarem Deckel aufgesetzt wird.

Die Kanaleinrichtungen von Schnabel und Henning sind aus den Textabb. 1226 bis 1235 ersichtlich. Die Textabb. 1226 und 1227 enthalten die Anordnung für gerade Drahtzüge. Für Bogenleitung kommen um ihren Befestigungspunkt drehbare Rollengehäuse zur Anwendung (Textabb. 1228). Der Uebergang aus der oberirdischen in die unterirdische Lage wird nach Textabb. 1227 durch

Fig. 1228.



Mafsstab 2 : 15. Rollenkasten, Schnabel und Henning.

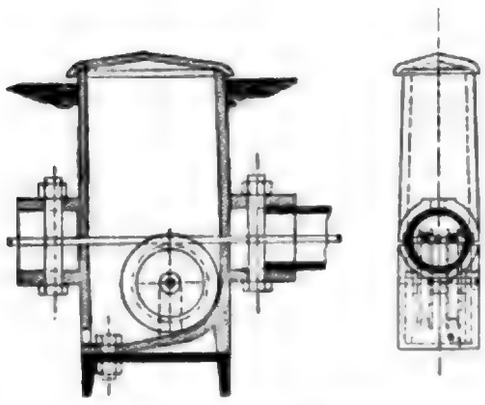
Digitized by Google

auf Druck gestellte Abschlufslager der Kanäle vermittelt. In den Textabb. 1229 bis 1235 sind Schlitzrohre von 4 bis 5 m Länge dargestellt, die unten einen Schlitz zum Aufbringen auf die Drähte besitzen. Textabb. 1229 zeigt die allgemeine Anordnung, die Textabb. 1230, 1231 und 1233 enthalten die Anordnung der Führungsröllchen für einen und drei doppelte Drahtzüge. Die Textabb. 1232 stellt den Uebergang der Drahtzüge aus der unterirdischen in die oberirdische Lage dar. In den Textabb. 1234 und 1235 sind Verbindungsmuffen an den Stöfsen der Schlitzrohre dargestellt; sie werden ebenso wie die Rollengehäuse auf Querschwellen gelagert.

Fig. 1229.

Mafsstab 1 : 50. Drahtleitungsrohr, Schnabel und Henning.

Fig. 1230.



Mafsstab 2 : 15. Leitungstopf.

Allgemein bleibt noch anzuführen, dafs sämmtliche Rollenführungen so eingerichtet sein müssen, dafs die Drähte nicht aus den Rollen herausgehen können. Die mit entsprechend tiefen Laufrinnen versehenen Röllchen müssen daher durch die Rollengehäuse möglichst genau abgeschlossen, oder oberhalb der Lagerböcke mit einem gut schliefsenden Stege versehen sein, der, ohne an den sich drehenden Rollen zu scheuern, doch das Austreten des Drahtes aus der Rolle sicher verhindert.

Fig. 1231.

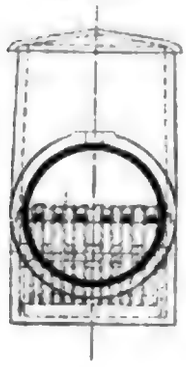


Fig. 1232.

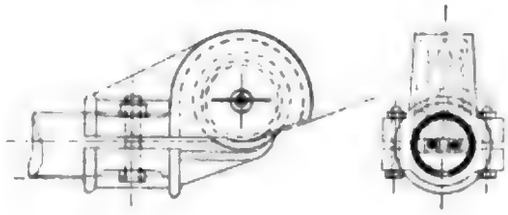
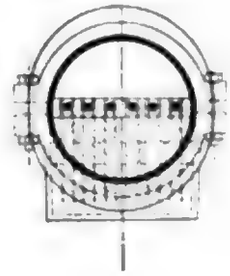


Fig. 1233.



Mafsstab 2 : 15. Leitungstöpfe.

Fig. 1234.

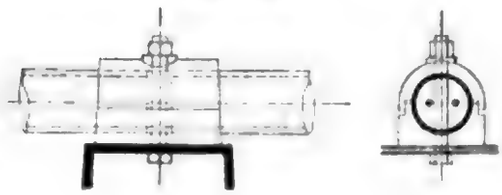
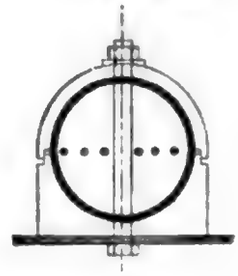


Fig. 1235.



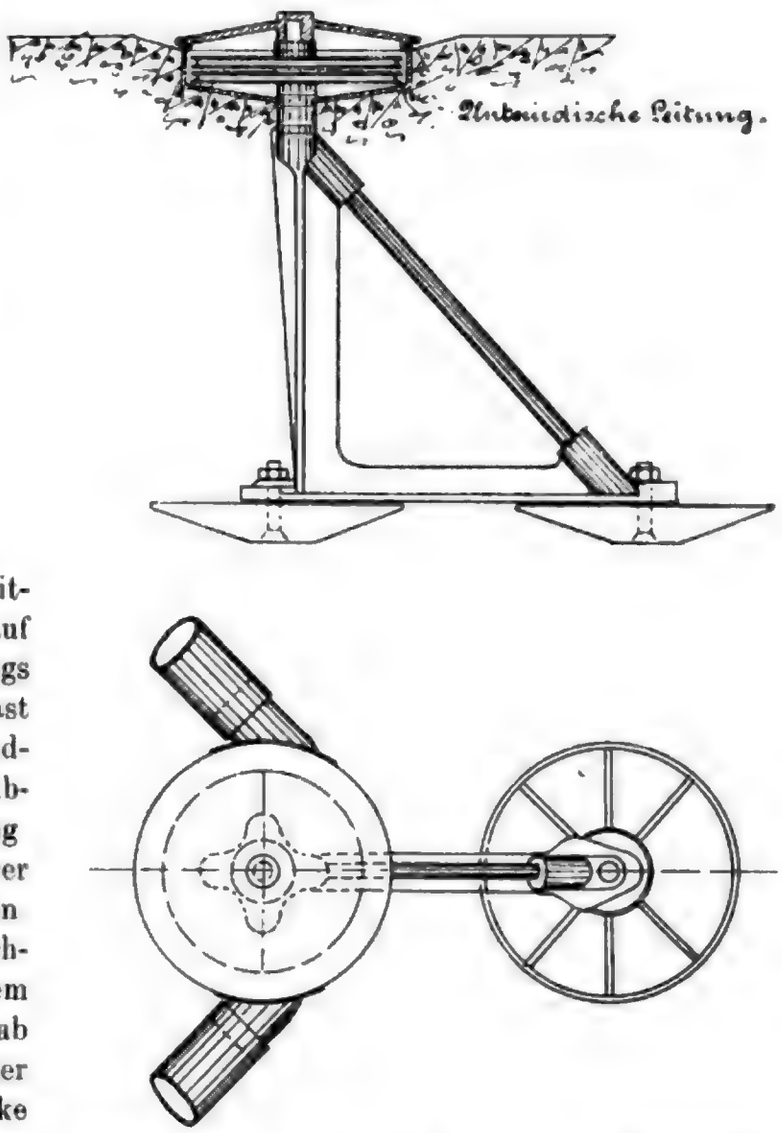
Mafsstab 2 : 15. Stühle für Drahtleitungsrohre.

Digitized by Google

5. δ) Die Rollenumlenkungen.

An den erforderlichen Richtungsänderungen der Drahtleitungen, vornehmlich also beim Austritte aus dem Stellwerke und an den vorkommenden Gleisdurchschneidungen, müssen besondere Umlenkungen in die Leitung eingeschaltet werden, wie beim Gestänge. Diese Umlenkungen der doppelten Drahtleitungen bestehen aus einem wagerecht gelagerten Rollenpaare, um das die abzulenkenden Leitungen mittels eingeschalteter Ketten oder Drahtseile geführt sind. Zum Uebergange aus der senkrechten in die wagerechte Lage kommen unterhalb der Stellwerke gleichartig eingerichtete senkrechte Umlenkungen zur Anwendung.

Fig. 1236.



Mafsstab 1 : 13. Umlenkung für einen Doppeldrahtzug. Jüdel und Co.

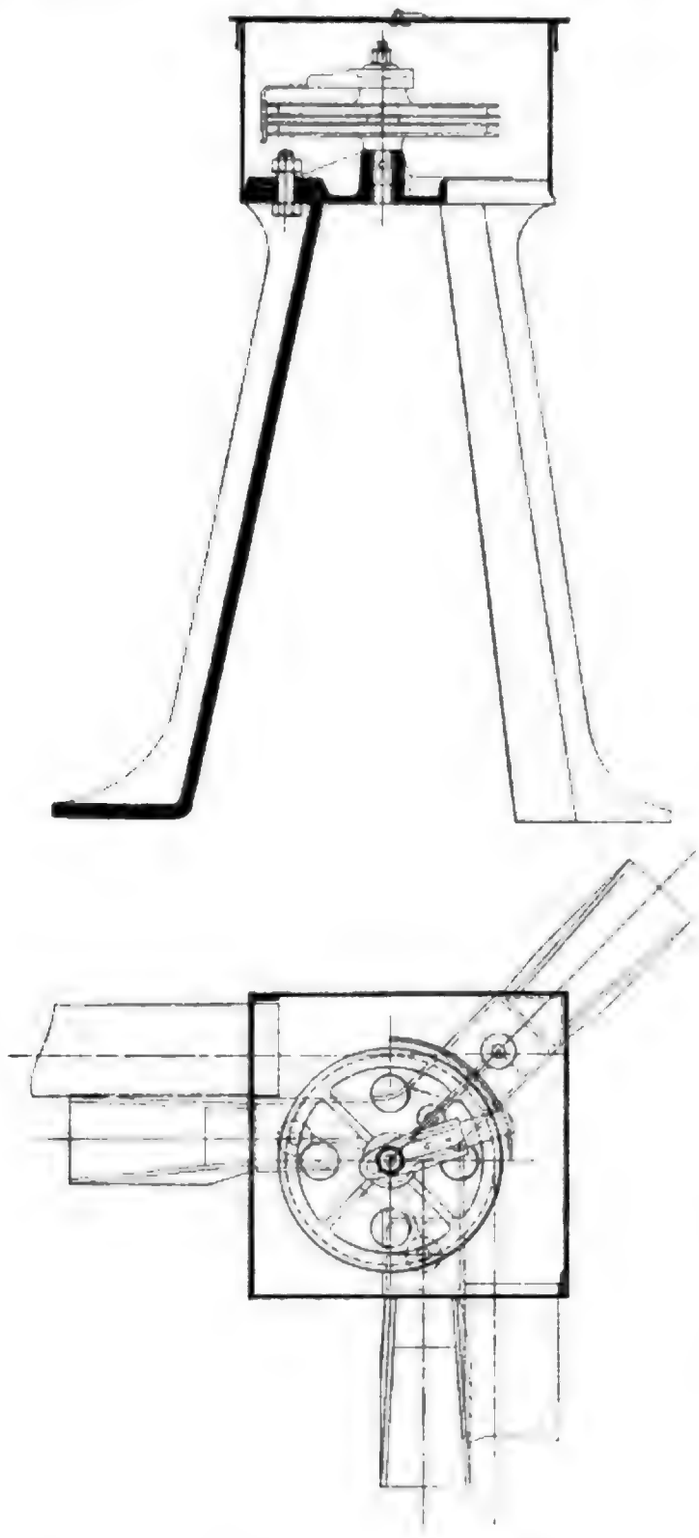
Wie die Winkelumlenkungen bei dem Gestänge, wurden auch die Umlenkungen in den Drahtleitungen früher gewöhnlich auf Quadern befestigt. Neuerdings kommen jedoch ebenfalls fast ausschliefslich eiserne Grundbefestigungen und eiserne Abdeckungen zur Anwendung (Textabb. 1236 bis 1238). Der Widerstand in den Rollen wächst mit wachsendem Durchmesser der Achse und dem Gewichte der Rollen, nimmt ab mit wachsendem Durchmesser der Rolle. Die Achsenstärke wird zu 23 bis 25 mm angenommen. Der Rollendurchmesser wechselt zwischen 230 und 300 mm im Laufkreise der Rolle. Nach Kolle[696]) ist ein Verhältnis von 1 : 9 zwischen Achsen- und Rollendurchmesser als zweckmäfsig erprobt. Nach den preufsischen Ausführungsbestimmungen sollen die Rollen der Umlenkungen einen Durchmesser von mindestens 230 mm, auf der Lauffläche gemessen, erhalten, auch sind die Rollen mit einer Schutzvorrichtung, einem Drahtseilhalter, gegen das Abspringen der Drahtseile zu versehen. Jede einzelne Rolle mufs leicht

696) Kolle, Die Stellwerke S. 165.

Digitized by Google

zugänglich und mit einem Schmierloche versehen sein, die Anordnung von mehr als zwei einzelnen Rollen über einander ist daher unzulässig. Die Rollen müssen zeitweise gereinigt und gut in Oel gehalten werden, da ihre gute Gangbarkeit auf die leichte Handhabung der Hebel, sowie auf die Haltbarkeit der Drahtseile von wesentlichem Einflusse ist. Es ist der Versuch gemacht worden, die Zapfenreibung in den Rollenumlenkungen durch Einlegen von Drehkörpern nach Art der Gestängeführung durch rollende Reibung zu ersetzen. Diese in Textabb. 1239 mit A bezeichneten Drehkörper sind so geformt, dafs ihre Berührung mit den reibenden Flächen der Theile B und C, welch letzterer durch den Zapfen G mit seinem Lager fest verbunden ist, an Punkten verschiedenen Durchmessers stattfindet, und zwar so, dafs die gröfseren Durchmesser mit dem beweglichen, äufsern Theile B, die kleineren aber mit dem festen innern Theile C der Umlenkung in Berührung treten. Durch diese Anordnung wird dem Rollkörper A eine möglichst kleine Drehungsgeschwindigkeit ertheilt. Die Rollkörper A, von denen jede Umlenkung mindestens drei enthält, sind mit gleichmittiger Bohrung versehen, in die Stifte E von geringerm Durchmesser eintreten, die in einem flachen Ringe F in gleichen Abständen befestigt sind, und um die sich die Körper A drehen, wobei der Ring F mitgenommen wird.

Fig. 1237.



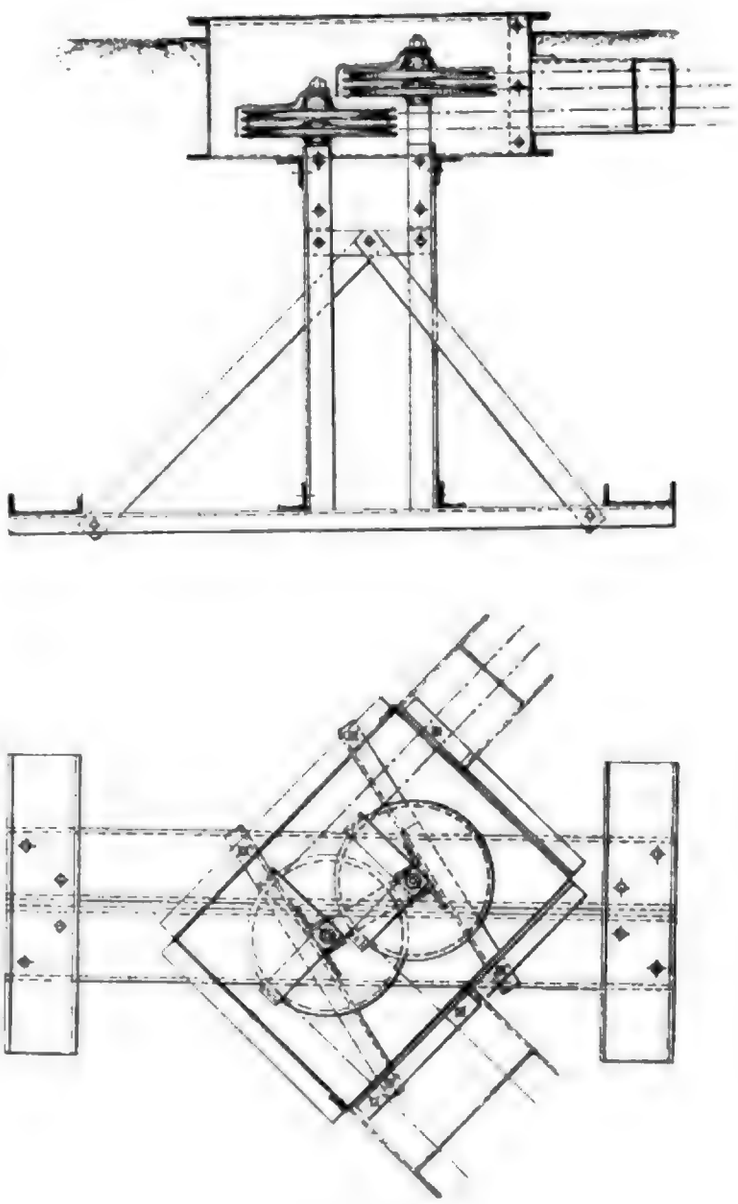
Mafsstab 1 : 10. Winkelrollenbock von Zimmermann und Buchloh.

Diese Einrichtung hat sich jedoch in Folge der bald eintretenden Abnutzung der Rollkörper A als unzweckmäfsig erwiesen. Auch die später vielfach angewandten

Digitized by Google

Ausfutterungen der Rollennaben mit Weifsmetall zur Sicherung gegen Festfressen der Rollen auf ihren Achsen sind durch den Druck der gespannten Drähte bei der Bewegung einer verhältnismäfsig schnellen Abnutzung unterworfen. Sie kommen daher nur noch selten zur Anwendung, wogegen neuerdings auf die Verwendung harten Stoffes für die Achsen, sowie auf die Anordnung vervollkommneter Schmiervorrichtungen (Textabb. 1240) besonderer Werth gelegt wird.

Fig. 1238.



Mafsstab 1 : 15.

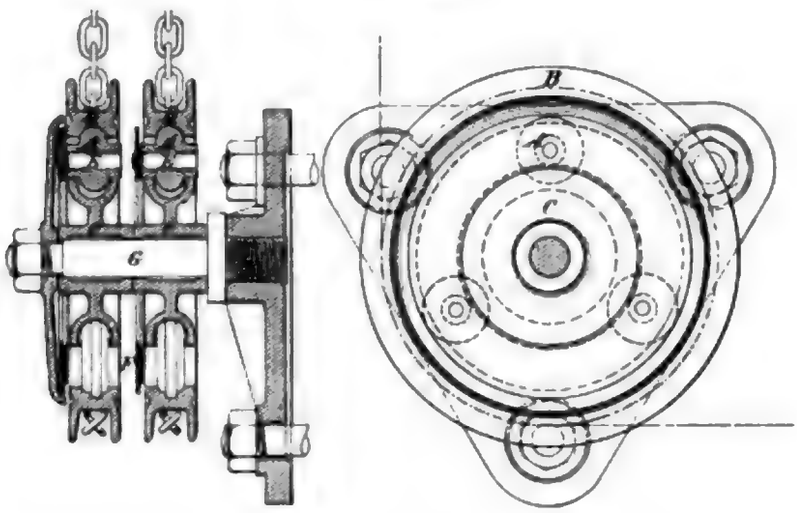
Umlenkung von Drahtgängen, Schnabel und Henning.

Sind mehrere neben einander liegende Leitungen umzulenken, so werden, wie bei den Gestängen, Gruppenumlenkungen angeordnet, deren Rollen paarweise auf gemeinschaftlichem eisernem Unterbaue befestigt sind. Die Gruppenumlenkungen vor dem Stellwerke vermitteln zugleich den Uebergang von der dem Hebelwerke entsprechenden Leitungstheilung in die enge Theilung der Nebeneinanderführung. Bei den Gruppen zu Gleisdurchschneidung findet das umgekehrte statt, so dafs die Querleitungen, wie bei dem Gestänge, weite Theilung erhalten. Um die einzelnen Umlenkungen der Gruppe untereinander in dem erforderlichen Abstande anbringen zu können, müssen die Rollen der benachbarten Umlenkungen über einander greifen. Der erreichbare Durchmesser ist hierbei durch den Achsenabstand gegeben, sofern nicht für die übergreifenden Rollen besondere, hochliegende Lagereisen angeordnet werden. Bei den gewöhnlich vorkommenden Hebeltheilungen voo 140 bis 160 mm sind derartige doppelte Grundlager nicht erforderlich, da auch bei gemeinschaftlicher Grundplatte der Achsenabstand den verlangten Rollendurchmesser von 235 mm noch zuläfst. Textabb. 1241 veranschaulicht hiernach die gewöhnliche Anordnung der Gruppenumlenkungen, und ebenso Textabb. 1242 die gleiche Anordnung, wenn

Digitized by Google

die Gruppe vor dem Stellwerke ähnlich, wie bei dem Gestänge, auf vorkragenden, mit dem Stellwerksgebäude verbundenen Trägern aufgebaut wird. In beiden Fällen sind die einzelnen Rollen der benachbarten Umlenkungen abwechselnd übergreifend angeordnet. In den Gruppen nach der Bauart von Schnabel und Henning, sowie Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1243 und 1144) sind die beiden Rollen

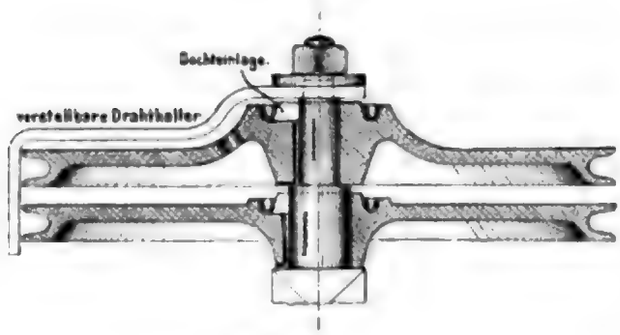
Fig. 1239.



Mafsstab 2 : 15. Ablenkrolle für Drahtzug, Jüdel und Co.

jeder Umlenkung abwechselnd hoch und tief gelagert. Die Länge des freistehenden Achsentheiles ist im letztern Falle entsprechend kürzer, die Rollen sind für das Oelen zugänglicher, und die Seilhalter können in gewöhnlicher Weise angebracht und festgestellt werden. Gröfsere Gruppen bei Gleisdurchschneidungen sind entweder, wie bei den Gestängen, in aufeinanderfolgende Einzelgruppen zu je vier Umlenkungen zu zerlegen, oder es sind Gleisunterstützungen in gleicher Ausführung, wie bei den Gestängen herzustellen. Theilweise kommen zu dem gleichen Zwecke auch Doppelgruppen zur Anwendung, mittels welcher längere Querleitungen ebenso, wie die neben einander geführten Leitungen auf 33 mm Theilung zusammengezogen werden. Eine solche Einrichtung ist aus der Textabb. 1245 ersichtlich. Die Zahl der Umlenkungen für Gleisdurchschneidungen wird hierbei nahezu verdoppelt. Sparsamer erweisen sich daher die Doppelgruppen nur bei langen Querleitungen, während sich bei Durchquerungen von ein bis zwei Gleisen gewöhnliche Gruppen, selbst unter Anwendung von Gleisunterstützungen, billiger stellen, auch macht der grofse Raumaufwand die Verwendbarkeit der Doppelgruppe von dem zur Verfügung stehenden Gleisabstande abhängig. Indessen hat diese Anordnung den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dafs alle Rollen frei liegen, d. h. nicht ineinander geschachtelt sind, und

Fig. 1240.

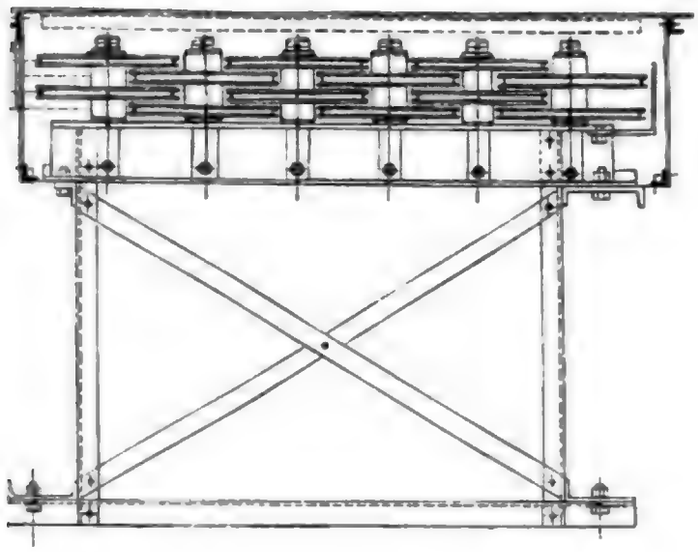


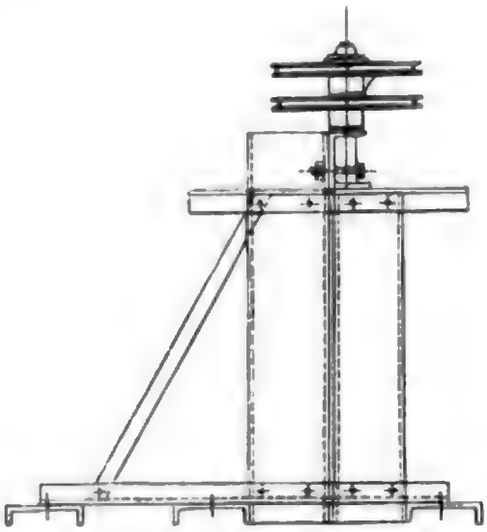
Mafsstab 1 : 5.
Umlenkrolle, Schnabel und Henning.

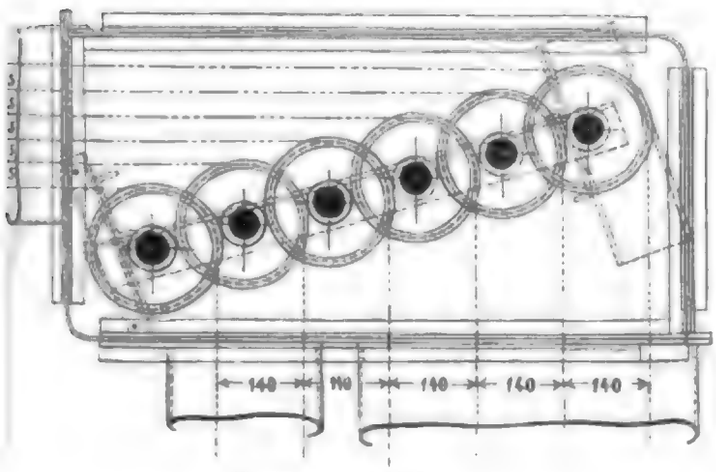
Digitized by Google

alle Rollenachsen oben und unten gelagert werden können. Bei Gleisdurchschneidungen vor dem Stellwerke finden die Doppelgruppen auch vortheilhafte

Fig. 1241.

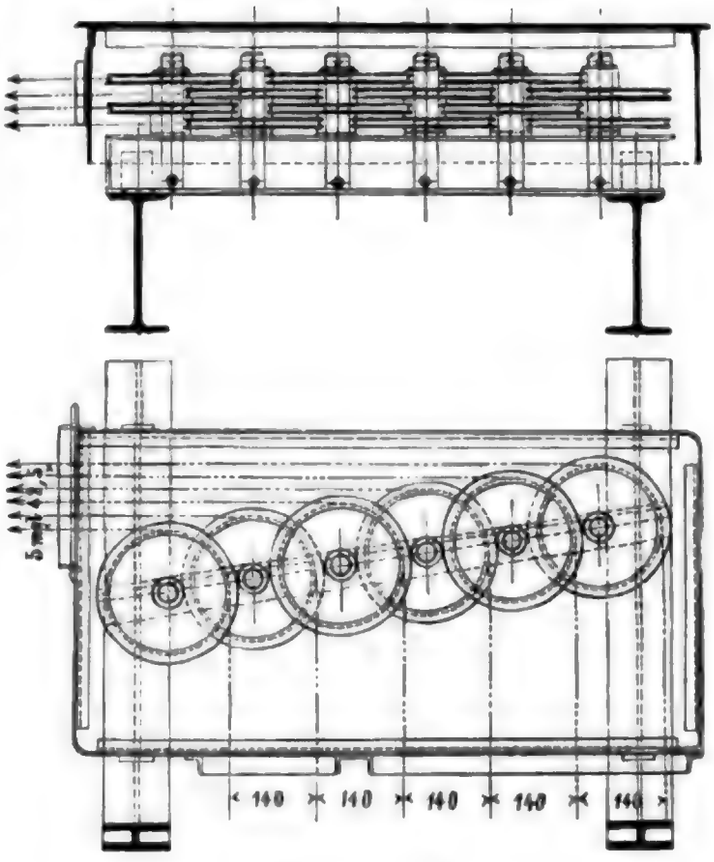






Mafsstab 1 : 15.
Drahtzugablenkungen, Jüdel und Co.

Fig. 1242.



Mafsstab 1 : 15.
Drahtzugablenkung vor dem Stellwerke.

Digitized by Google

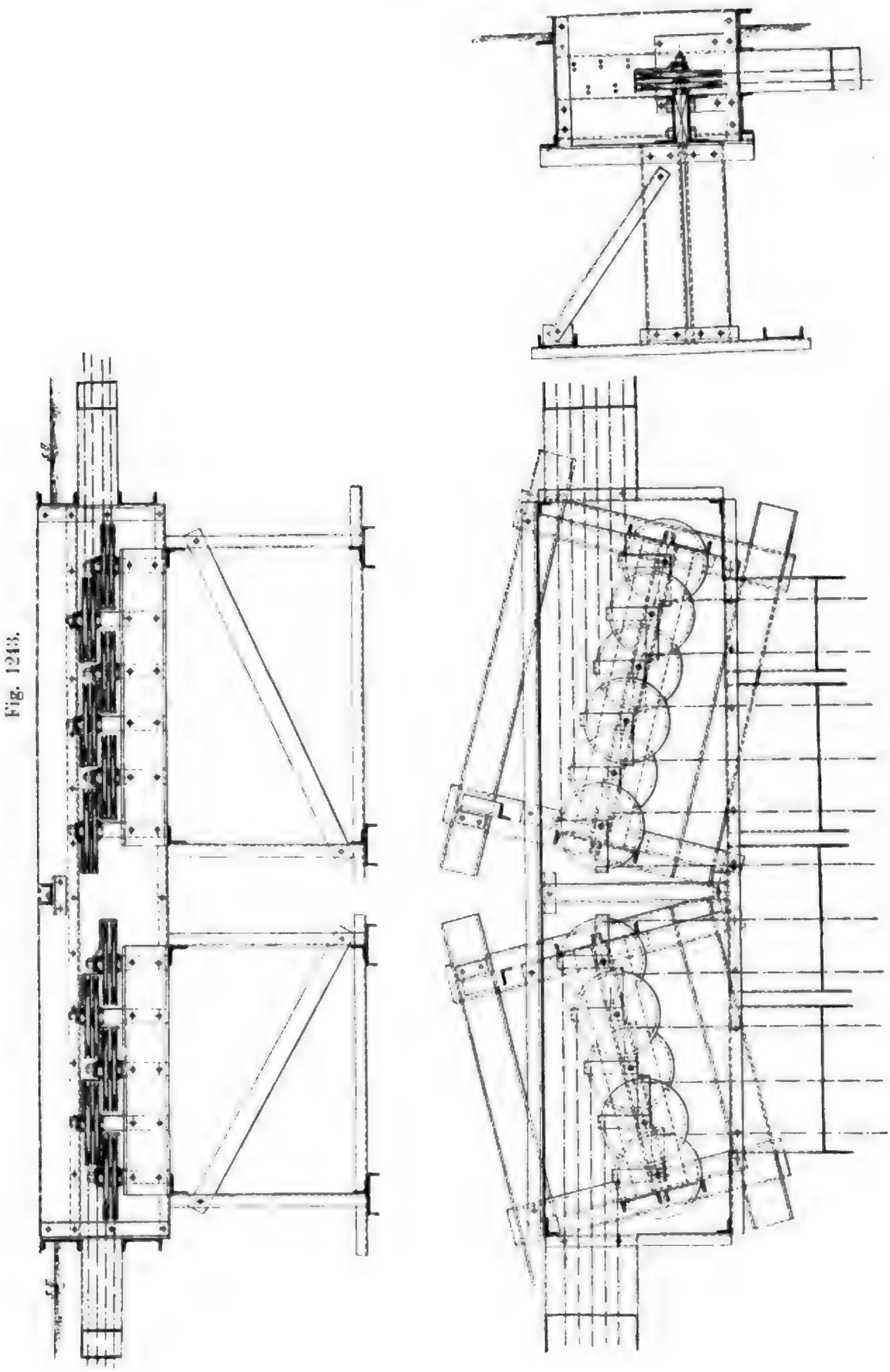
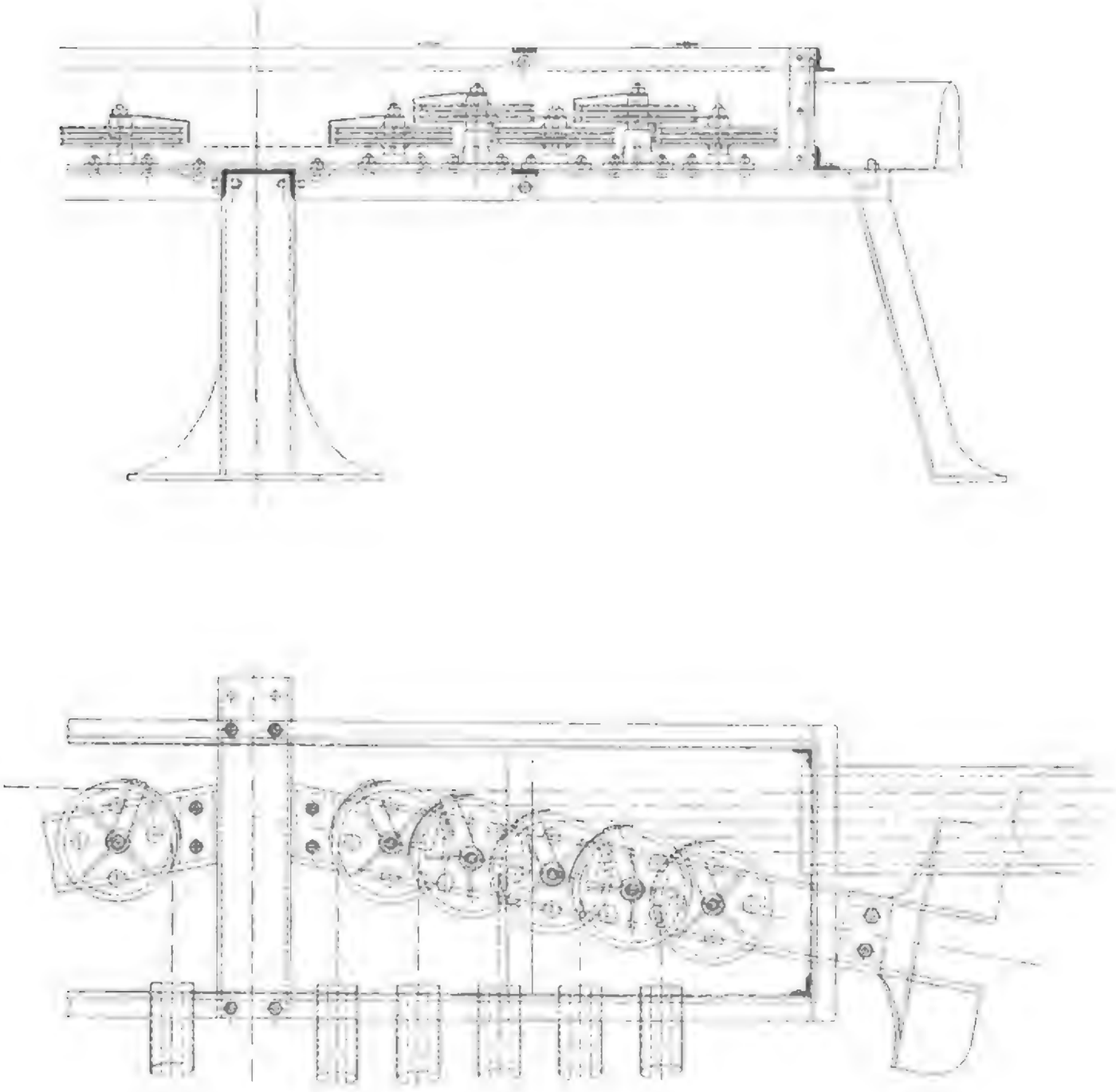


Fig. 1243.

Maßstab 1:20. Umlenkantz, Schnabel und Henning.

Verwendung, wenn die sonst erforderlichen Gleisbrücken unter Weichenherzstücke zu liegen kämen. In solchem Falle können Doppelgruppen zum Zusammenziehen der Leitungen unmittelbar vor dem Gebäude angeordnet werden, sie müssen sich

Fig. 1244.

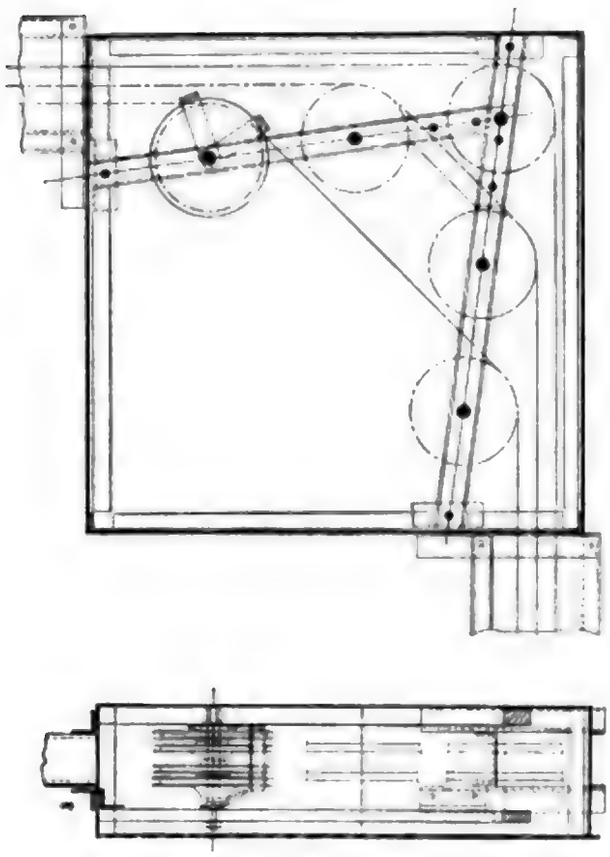


Maßstab 1 : 15. Umlenksatz, Zimmermann und Buchloh.

sodann jenseits der durchschnittenen Gleise wiederholen (Textabb. 1246). Das Zusammenziehen der Leitungsbündel kann sowohl nach einer Seite, als auch je nach den gegebenen Verhältnissen nach rechts und links vertheilt angeordnet werden.

Für den Einbau sowohl der Gruppen-, als auch der Einzel-Umlenkungen empfiehlt es sich, auch wenn die anschliefsenden Leitungen oberirdisch verlaufen,

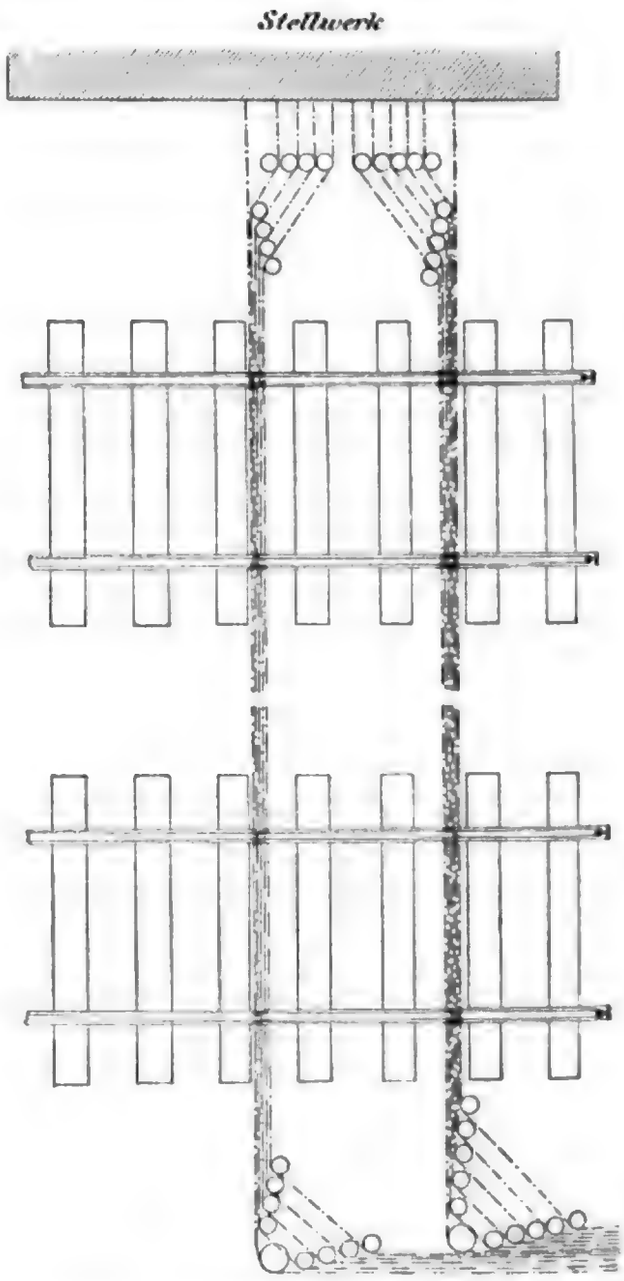
Fig. 1245.



Mafsstab 1 : 20. Kasten für Leitungsecken.

sie auf eine Kanallänge abzudecken, um sie gegen Einwehen von Schnee zu schützen. Ebenso sind die Drahtseile soweit versetzt anzulegen, dafs die anschliefsenden Löthpuppen bei der Stellbewegung nicht aneinander vorbeilaufen, da sie sonst leicht an einander hängen bleiben; dasselbe gilt von den in die Leitungen eingeschalteten Spannschrauben.

Fig. 1246.



Mafsstab 1 : 75,
Doppelte Umlenkung vor dem Stellwerke.

c) 6. Die selbstthätigen Spannwerke für doppelte Drahtleitungen.

9. α) Allgemeines, Ausgleich der Wärmeeinflüsse durch Nachstellschrauben.

Wie schon unter IV. c) 1. auf S. 1050 erwähnt ist, sind die Wärmeeinflüsse bei den doppelten Drahtleitungen auf die Stellung der Leitungsendpunkte ohne Einflufs. Die Wärmeabnahme hat vielmehr bei der geschlossenen Doppelleitung

Digitized by Google

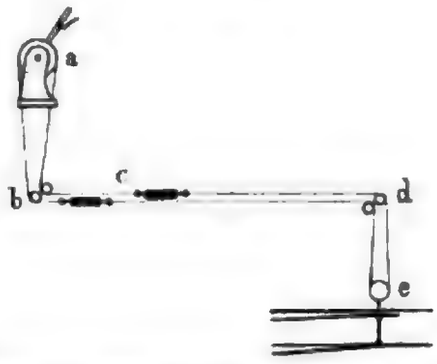
nur das Anwachsen der Drahtspannung, die Wärmezunahme deren entsprechende Verminderung zur Folge. wobei die bei den Stellbewegungen auftretenden Bewegungswiderstände in gleichem Verhältnisse vergrößert oder verringert werden. Damit die Ruhespannung der doppelten Drahtleitung bei grofser Wärmezunahme nicht vollständig verloren geht, und die Leitung nicht von Unterstützung zu Unterstützung schlaff herunterhängt, ist zeitweise ein Nachspannen der Leitungen mittels der auf S. 1063 zu Textabb. 1213 erwähnten Nachstellschrauben erforderlich. Der Stellgang solcher Schrauben beträgt 300 bis 400 mm. Sie bestehen entweder aus gemeinschaftlicher Spannhülse mit getrennten Schraubenspindeln (Textabb. 1213, S. 1063), an die die Drähte beiderseits angeschlossen sind, oder es sind nach

Fig. 1247.

Mafsstab 1 : 10. Nachstellschraube mit getrennten Hülsen für Drahtzüge.

Textabb. 1247 zwei getrennte Hülsen an die Drähte angeschlossen und durch gemeinschaftliche Spannspindel verbunden. Damit die Ausgleichung sowohl für Spannungszunahme, als auch für Spannungsverlust erfolgen kann, sind die Spannschrauben bei mittlerm Wärmegrade etwa auf die Mitte ihres Stellganges gestellt in die Leitungen einzubinden. Bei einer Drahtbewegung von 0,8 mm für das Meter Drahtlänge innerhalb der vorkommenden Wärmegrenzen würde eine Spannschraube von etwa 350 mm Stellgang für eine Drahtlänge von etwa 350 m ausreichend sein. Für längere Leitungen sind zur Erhaltung einer annähernd gleichmäfsigen Ruhespannung Spannschrauben mit gröfserm Stellgange, oder eine entsprechend vermehrte Zahl kürzerer Spannschrauben erforderlich. Im letztern Falle werden die Spannschrauben so über die gesammte Leitung vertheilt, dafs vorkommende Umlenkungen oder sonstige Zwischentheile durch das Nachspannen oder Lösen der Leitung in ihrer Stellung nicht beeinflusst werden. Ist z. B. bei einer einfachen Leitungsanordnung nach Textabb. 1248 eine Umlenkung b unmittelbar vor dem Stellhebel und eine zweite kurz vor der angeschlossenen Weiche vorhanden, so wird die Lage der Umlenkungen, d. h. die Lage der Seile oder Ketten zu den Umlenkrollen auch bei grofser Länge der Gesammtleitung wenig geändert, wenn entsprechend lange Spannschrauben zwischen den Umlenkungen b und d, etwa bei c oder an einer andern Stelle der ohne Unterbrechung verlaufenden Leitung eingeschaltet werden. Befindet sich dagegen etwa in der Mitte zwischen b und d ein zweites Umlenkungspaar f und g (Textabb. 1249), so würden die Seile an den letzteren durch die Ausgleichungen bei c Verschiebungen erhalten, auf die bei der Längenabmessung der Seile Rücksicht genommen werden müfste. Dies wird vermieden, wenn ein zweites Schraubenpaar bei h angeordnet wird und die Ausgleichungen an beiden

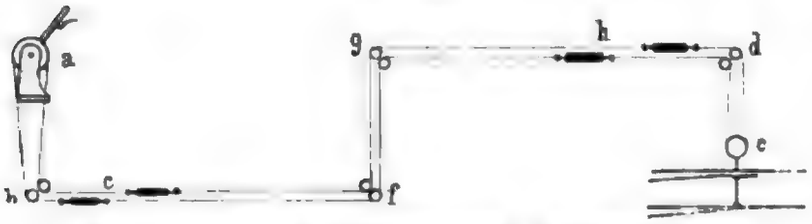
Fig. 1248.



Einfache Drahtzuganordnung mit Nachstellung.

Stellen entsprechend der Länge der Drahtabschnitte vorgenommen werden. Aber auch abgesehen hiervon ist die Einschaltung von je zwei Schraubenpaaren für alle längeren Leitungen allgemein üblich. Das erste wird gewöhnlich in der Nähe des Stellwerkes angeordnet und erleichtert das Nachspannen für die Stellwerksbedienung, während das zweite Schraubenpaar seinen Platz an der Endrolle erhält, und zu deren Nachstellung bei ungleichmäfsigen Dehnungen oder Verkürzungen innerhalb der Drähte derselben Doppelleitung dient. Soweit erreichbar, werden die Spannschrauben in die oberirdische Leitung und thunlichst in der Nähe einer Unterstützung eingeschaltet, um das Durchhängen des mit der Spannschraube belasteten Drahtes zu vermeiden. Die Schraube des einen Drahtes wird daher zweckmäfsig auf der einen Seite und diejenige des zweiten Drahtes in ungefähr gleichem Abstande auf der andern Seite eines passend stehenden Leitungspfahles angeordnet, wobei auch das Anstofsen beider Schrauben an einander bei der Stellbewegung ausgeschlossen wird.

Fig. 1249.



Spannschrauben in Drahtzügen mit Mittelumlenkung.

Mit der Gröfse des Stellganges der einzelnen Nachstellschrauben nimmt bei unsachgemäfser Handhabung die Möglichkeit zu, der Endrolle an der Weiche eine Bewegung zu ertheilen, durch die nicht nur der Riegelgang beseitigt, sondern auch die Weichenlage selbst beeinflufst werden kann. Aufserdem fehlt der Zwang, den Ausgleich der Wärmeeinflüsse rechtzeitig vorzunehmen, namentlich beim Schlaffwerden der Drähte, so dafs ausreichende Bewegungsübertragung bei längeren Leitungen nicht unter allen Umständen gesichert ist. Die Weichenleitungen werden daher neuerdings durchweg mit Spannwerken versehen, die die Erhaltung einer gleichmäfsigen Ruhespannung selbstthätig bewirken. Die Einschaltung erfolgt in der Regel unmittelbar unterhalb des Stellwerkes. Die neben den Spannwerken gewöhnlich noch vorhandenen Nachstellschrauben dienen als Hülfsmittel bei der Herstellung der Stellwerksanlage und zugleich zum Nachstellen der Endrolle bei vorkommenden ungleichmäfsigen Längenänderungen in den Drähten einer Doppelleitung. Für diese genügt jedoch ein geringer Stellgang, der schon mit Rücksicht auf die Möglichkeit unrichtiger Handhabung nicht über 300 mm anzunehmen sein möchte.

6. β) Die Verwendung und Einrichtung der Spannwerke für doppelte Drahtleitungen.

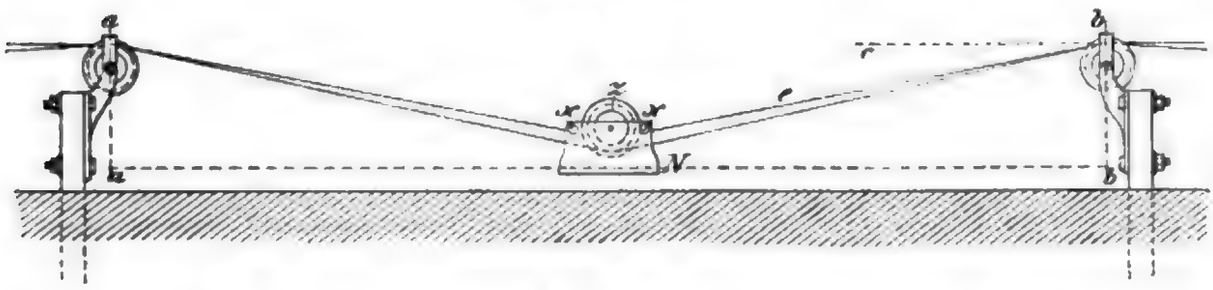
Selbstthätige Spannwerke zum Ausgleichen der Wärmeeinflüsse stehen zur Zeit sowohl für die Weichenleitungen, als auch für die Signalleitungen in Anwendung. Die an sie zu stellenden Anforderungen sind in beiden Fällen die gleichen; die Spannwerke für die Signalleitungen unterscheiden sich von den Spannwerken der Weichenleitungen nur durch ihre gröfsere Ausgleichsfähigkeit, entsprechend der in

Digitized by Google

der Regel gröfsern Leitungslänge. Aufserdem wird für sie wegen der Anforderung der selbstthätigen Haltstellung der Signale beim Drahtbruche eine gröfsere freie Fallhöhe erforderlich, als dies bei den Weichenleitungen nothwendig ist. Die Vorschriften für die preufsischen Staatsbahnen verlangen nach dieser Richtung neben der Ausgleichungsfähigkeit für die Wärmeeinflüsse für die Spannwerke der Signalleitungen eine Abwickelungsfähigkeit von 1300 mm, und für die der Weichenleitungen eine solche von 600 mm. Sonstige grundsätzliche Unterschiede beider Spannwerksarten sind nicht vorhanden, daher sind im Nachstehenden Spannwerke mit vergröfserter Ausgleichungs- und Abwickelungsfähigkeit, wie solche für die Signalleitungen üblich sind, gleich mit behandelt. Da Signalleitungen aus einfachem Drahte auf den deutschen Bahnen kaum noch vorkommen, sind auch die hierfür üblichen Spannwerke hier nicht behandelt, sie werden bei der später folgenden Beschreibung der betreffenden Signalstellvorrichtung kurz erläutert werden.

Spannwerke für doppelte Drahtleitung sind von der Firma Siemens und Halske schon bei den ersten Drahtzugverriegelungswerken zur Anwendung gebracht. Die Einrichtung bestand nach Textabb. 1250 aus einem gufseisernen Spann-

Fig. 1250.



Mafsstab 1 : 33. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Siemens und Halske.

gewichte N von ⊔-förmigem Querschnitte, das eine Rolle Z einschliefst und an dessen beiden oberen Ecken Stifte x, x eingenietet sind. Die eine Drahtleitung ist an diese Stifte fest angeschlossen, während die andere mittels eines Stückes eingeschalteter Kette frei unter der Rolle Z durchläuft. Die Spannvorrichtung hängt in der Mitte zwischen zwei entsprechend hohen Stützpfählen a b der oberirdischen Leitung und spannt die Drahtleitung mit einer Kraft, die einem angehängten Gewichte von etwa 100 kg entspricht. Wenn auch diese Kraft bei einer Wärmezunahme durch das Sinken des Spanngewichtes N etwas verringert wird, so wird sie gewöhnlich noch grofs genug sein, den Stellweg auf Signale oder leicht bewegliche Weichen zu übertragen. Immerhin aber bleibt die Wirkung namentlich bei den Weichen unsicher, und es wurde daher bald an die Spannwerke die Anforderung gestellt, dafs sie mit einer Feststellvorrichtung zu versehen sind, durch die das Heben des Spanngewichtes bei der Stellbewegung unbedingt verhindert wird.

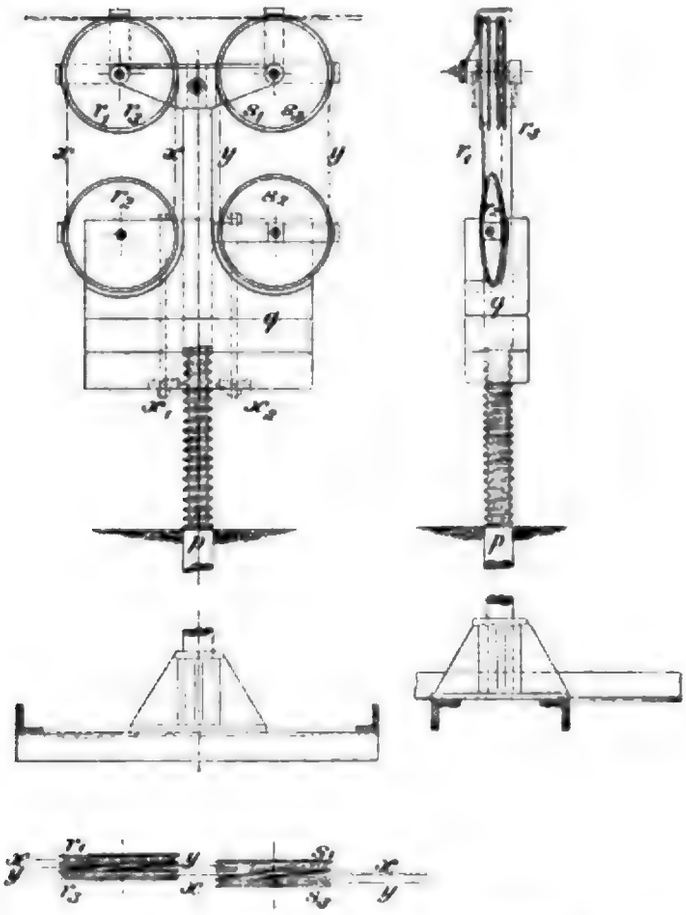
Das erste, schon S. 1047 beschriebene Patent auf ein derartiges Spannwerk wurde von Schnabel und Henning im Jahre 1878 genommen[697]), sodann folgte

697) D.R.P. Nr. 4728.

im Jahre 1883 das Spannwerk von Zimmermann und Buchloh[698]) und 1885 dasjenige von Büssing[699]).

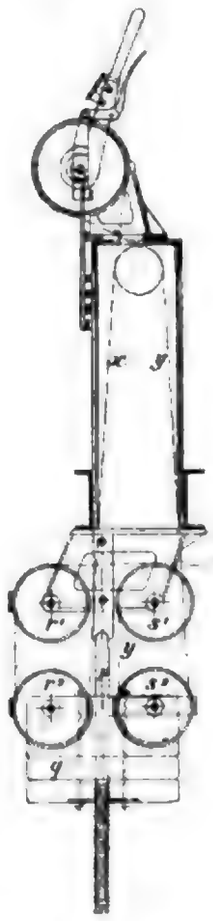
Die Textabb. 1251 und 1252 zeigen eine andere, ebenfalls schon vom Jahre 1878 an von Schnabel und Henning ausgeführte Anordnung für Spannwerke, und

Fig. 1251.



Mafsstab 1 : 20. Drahtzugspannwerk aufserhalb des Stellwerkes, Schnabel und Henning, 1878.

Fig. 1252.



Mafsstab 1 : 30. Drahtzugspannwerk unter dem Stellwerke, Schnabel und Hennig, 1878.

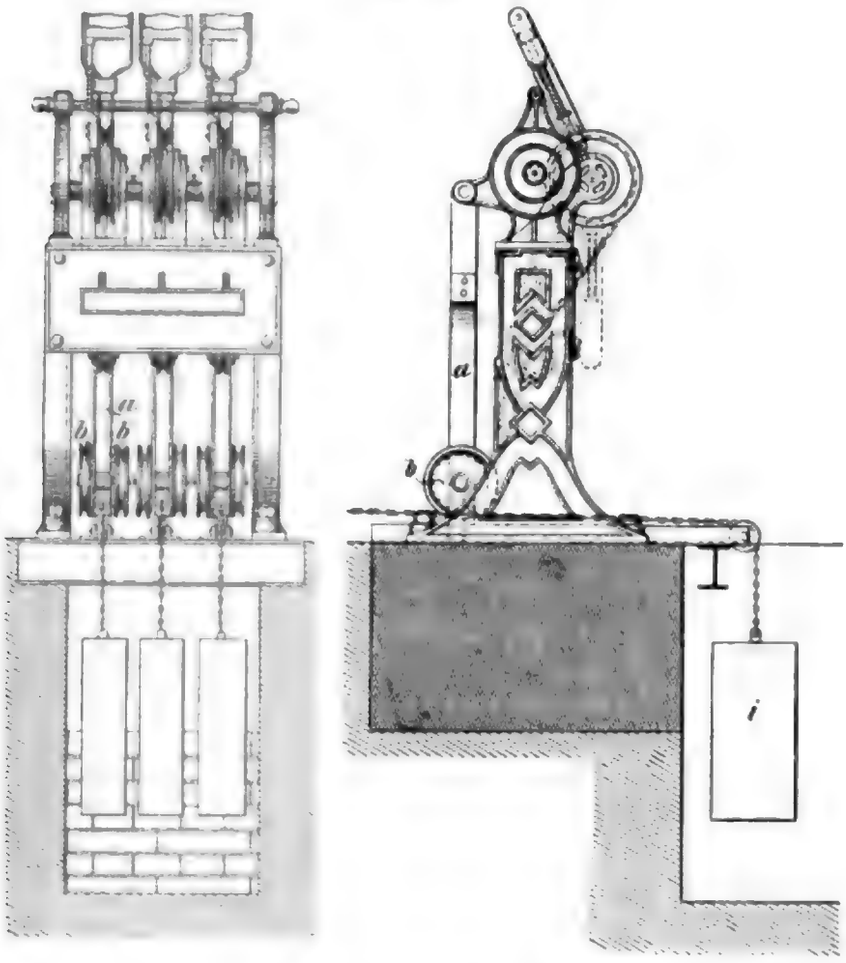
zwar stellt Textabb. 1251 das Spannwerk für den Drahtzug aufserhalb des Stellwerkes und Textabb. 1252 dasjenige unter dem Stellwerke dar. Das für beide Drähte der Doppelleitung gemeinschaftliche Spanngewicht kann sich entsprechend der durch die Wärmeschwankungen verursachten Verkürzung oder Verlängerung der Drahtleitung frei heben oder senken, wobei die Leitungspannung, die durch das auf beiden Drähten gleichmäfsig ruhende Spanngewicht q bestimmt ist, unverändert bleibt. Sobald aber durch die Bewegung des Stellhebels ein Unterschied der Spannkräfte des ziehenden und des nachlassenden Drahtes eintritt, wird eine Klemmvorrichtung in Thätigkeit gesetzt, durch die das Spannwerk

698) D.R.P. Nr. 11675.
699) D.R.P. Nr. 35800, 35856.

Digitized by Google

beim Umlegen des Hebels selbstthätig festgelegt wird. Als Klemmkörper dient das Spanngewicht q mit seinen Sperrstiften x_1 und x_2, das an der mit gewindeartigen Einkerbungen versehenen Klemmstange p geführt wird. Der eine Draht x läuft über die Rollen r_1 r_2 und r_3, der zweite y über s_1, s_2 und s_3.

Fig. 1253.



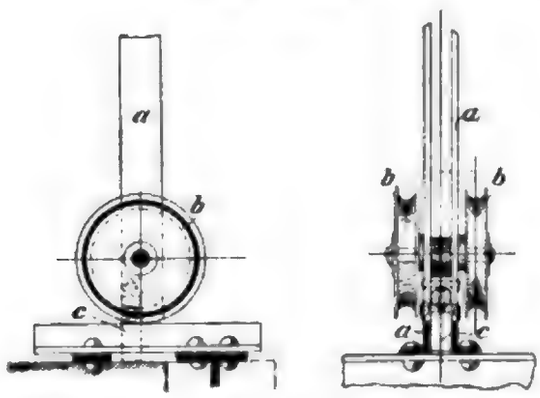
Maßstab 1 : 25. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Zimmermann und Buchloh, 1883.

Wird x angezogen und y nachgelassen, so sucht sich der Schwerpunkt von q unter r_2 zu stellen, wobei das Klemmstück x_2 in das Gewinde von p eingreift und so das Heben des Spanngewichtes q verhindert.

Die ersten selbstthätigen Spannwerke für Doppelleitungen von Zimmermann und Buchloh aus dem Jahre 1883 sind in den Textabb. 1253 und 1254 in Verbindung mit einem Hebelwerke der damaligen Form dargestellt. Die Vorrichtung besteht aus dem Pendel a, dem Spanngewichte i und den Rollen b. Die letzteren vermitteln den Uebergang der innerhalb des Stellwerksgebäudes senkrecht nach unten geführten Leitung in die wagerechte Richtung und sind an dem untern Theile der Pendelstange drehbar gelagert. An die Pendelstange ist auch das Gewicht i angeschlossen. Mit ihrem obern Ende ist sie an dem Stellwerksgerüste nach der Längsrichtung der Leitung schwingend aufgehängt. Verlängerungen und

Verkürzungen der Doppelleitung in Folge der Wärmeeinflüsse werden durch Senken und Heben des Gewichtes in der hierzu vorgesehenen Grube und durch entsprechendes Ausschwingen der Pendelstange ausgeglichen. Die Spannung in der Leitung bleibt unverändert dieselbe, sie ist durch die Gröfse des auf beiden Drähten der Leitung gleichmäfsig ruhenden Spanngewichtes i bestimmt.

Fig. 1254.



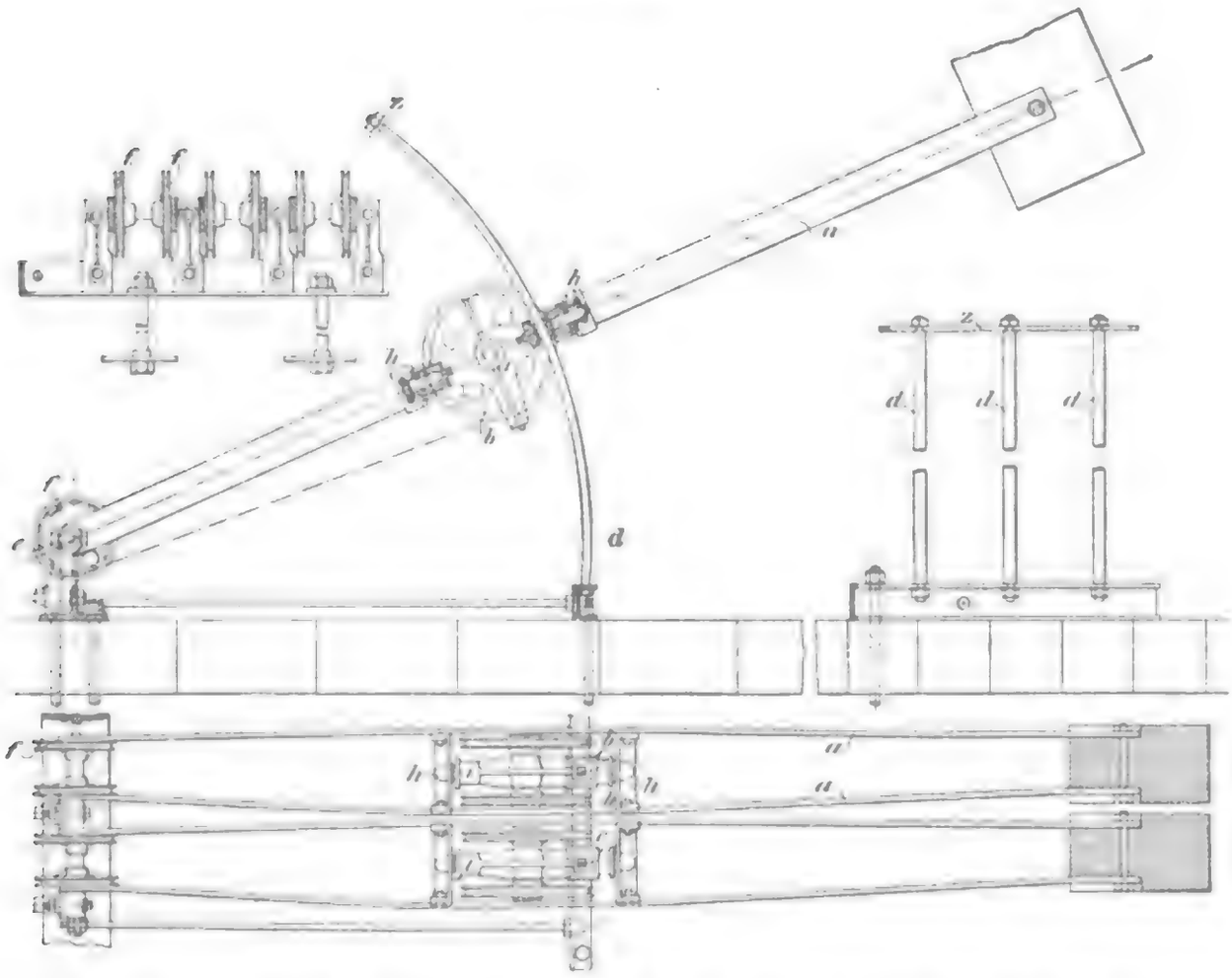
Mafsstab 1 : 15. Fufsrollen zu Textabb. 1253.

Das bestehende Gleichgewicht in der Spannung beider Drähte wird bei Vornahme einer Stellbewegung aufgehoben, wobei der ziehende Draht nach Mafsgabe des entgegenstehenden Widerstandes eine Spannungszunahme, der nachlassende eine ebenso grofse Spannungsverringerung erfährt. Dieser bei jeder Stellbewegung sofort eintretende und in gleichem Verhältnisse mit dem Widerstande wachsende Spannungsunterschied dient zur Anstellung einer Klemmvorrichtung, durch die das Spannwerk beim Arbeiten in der Leitung selbstthätig festgelegt wird. Der Aufhängepunkt der Pendelstange a ist zu diesem Zwecke so eingerichtet, dafs neben der schwingenden Bewegung in Richtung der Leitung auch eine drehende Bewegung des Pendels um seine Längsachse eintreten kann. Diese wird in Folge des Spannungsunterschiedes zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte unter dem Einflusse des hierbei wirksamen Hebelarmes der Rollen b zur Pendelachse zwangläufig herbeigeführt. Hierbei kommt das am Fufsende des Pendels eingesetzte viereckige Klemmstück c, das sich in Folge der Verdrehung über Eck einstellt, in seiner aus Winkeleisen gebildeten Führungsrinne zum Anliegen und stellt die Pendelstange gegen Ausschwingen fest. Die Klemmwirkung wächst in gleichem Verhältnisse mit dem zunehmenden Spannungsunterschiede beider Drähte, d. h. mit der Vergröfserung der zur Stellbewegung erforderlichen Kraftaufwendung, und reicht für alle Fälle in Folge der auftretenden Reibung in der Klemmvorrichtung zum Festhalten des Pendels aus, wenn das Hebelverhältnis der an den Rollen b angreifenden, drehenden Kraft zu der Druckwirkung an der Kante des Klemmstückes c der Reibungsziffer für Eisen auf Eisen entspricht. Wird diese zu 0,44 angenommen, so mufs der Hebelarm von b zur Pendelachse rechnerisch das 1,14fache der auf den gleichen Drehpunkt bezogenen Klemmkantenentfernung von c betragen. Für die Ausführung wurde das Verhältnis von 2 zu 1 angenommen[700]). Bei unbehinderter Gangbarkeit des Drehpunktes kann die drehende Bewegung nur dann ausbleiben, wenn der Widerstand bei der Stellbewegung so gering ist, dafs ein merkbarer Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte nicht eintritt, dann genügt aber die Schwere des Spannungsgewichtes zum Festhalten des Pendels auch ohne Eintritt der Klemmvorrichtung. In allen anderen Fällen mufs die Drehung zwangweise eintreten, wenn das Spanngewicht schwer genug

700) Die centralen Signal- und Weichenanlagen. Theil II. von Zimmermann und Buchloh. Berlin, März 1885. Im Selbstverlage der Verfasser.

ist, um seine Hebung vor Eintritt der Pendeldrehung sicher zu verhindern. Nach Beendigung der Stellbewegung wird der eingetretene Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte durch das gemeinschaftliche Spanngewicht in der Regel soweit ausgeglichen, dafs das Spannwerk nach jeder Stellbewegung seine frei bewegliche Ausgleichstellung wieder einnimmt. Der Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte bleibt dagegen bestehen, wenn

Fig. 1255.



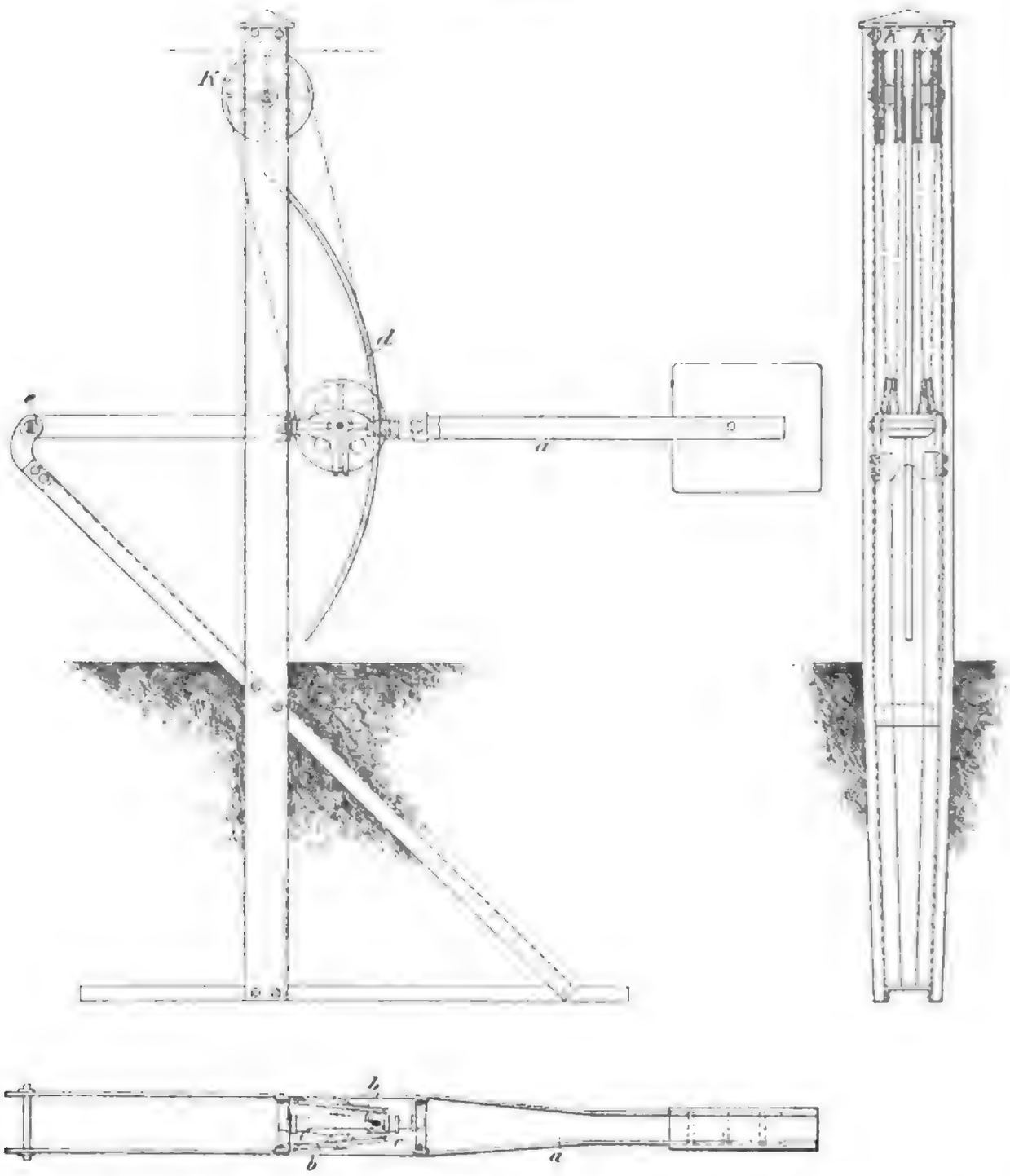
Mafsstab 1 : 16. Neueres selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Zimmermann und Buchloh.

bei Versagen der Klemmwirkung in Folge eines Bruches, oder aus sonstiger Veranlassung ein Heben des Spanngewichtes bei der Stellbewegung eingetreten ist. Das gehobene Spanngewicht wirkt in solchem Falle allein auf den ziehenden Draht, während der in der Bewegung zurückgebliebene nachlassende in ungespanntem Zustande verbleibt, wodurch die IV. c. 7, S. 1102 behandelte Ueberwachungsvorrichtung des betreffenden Weichenhebels in Thätigkeit gesetzt und die Signalgebung verhindert wird.

Bei der Ausführung des vorbeschriebenen Spannwerkes trat die Schwierigkeit auf, dafs die Pendelstangen bei ihrer Aufhängung am Stellwerksgerüste je nach der

Höhe des Stellwerksgebäudes verschieden lang ausgeführt werden mufsten und bei Thurmanlagen unhandlich wurden. Die Spannwerke erhielten daher bei späteren

Fig. 1256.



Mafsstab 1 : 20. Freistehendes, selbstthätiges Spannwerk für Doppeltdrahtzug von Zimmermann und Buchloh.

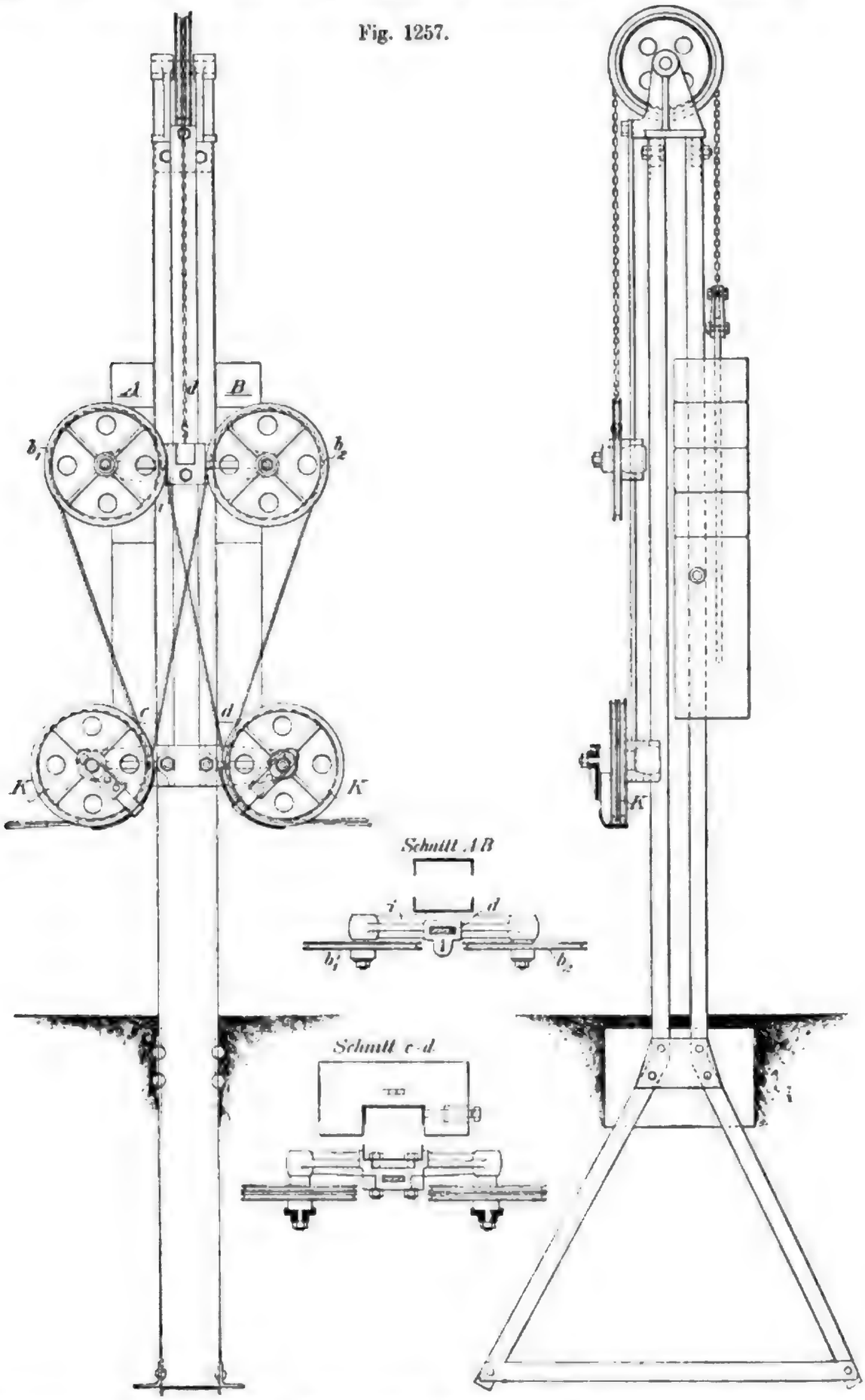
Ausführungen die Einrichtung nach Textabb. 1255. Die vom Stellwerke kommende, innerhalb des Gebäudes senkrechte Leitung wird durch die mit dem Spannwerke verbundenen Rollenpaare b und f, wie zuvor, in die wagerechte

Lage umgelenkt; a ist das mit dem Spanngewichte versehene, um den Fufspunkt e schwingende Spannpendel. Die Stangen d, die für alle nebeneinander liegenden Spannpendel durch ein durchgehendes Flacheisen z verbunden sind, dienen zur Aufnahme der Klemmwirkung, die durch die Träger i mittels der an diesen gelagerten Rollen b beim Arbeiten in der Leitung eintritt. Träger i ist zu diesem Zwecke in den Lagern h zwischen den gespreizten Stangentheilen von a nach seiner Längsachse drehbar gelagert und mit der Oeffnung c versehen, durch die die Klemmstange d geführt ist. Beim Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes wird daher mittels der Rollen b eine Verdrehung von i um seine Längsachse und hierdurch die Klemmwirkung zwischen c und d herbeigeführt. Ist die Anordnung der Spannwerke unterhalb des Gebäudes nicht angängig, so kommen freistehende Spannwerke zur Anwendung, die an passender Stelle aufserhalb des Gebäudes in die oberirdische Leitung eingeschaltet werden. Eine Ausführungsform der freistehenden Spannwerke, die namentlich auch bei den Signalleitungen vorkommen, ist in Textabb. 1256 dargestellt. Die Anordnung des Spannhebels nebst Klemmvorrichtung ist genau die gleiche, wie bei Textabb. 1255 und die Wirkungsweise nach den übereinstimmenden Buchstaben-Bezeichnungen aus der Textabb. 1256 ersichtlich. Die Einschaltung kann nur in oberirdischer Leitung erfolgen, die nach der Höhenlage der Einführungsrolle K entsprechend hoch zu führen ist. Ist dies nach der Oertlichkeit nicht angängig, so kommt die in Textabb. 1257 dargestellte Spannwerksform zur Anwendung, bei der die Zuführungsrollen K am Spannwerksgestelle in gewöhnlicher Leitungshöhe angeordnet werden. Der Klemmkörper wird durch den wagerechten Balken i mit den Rollen b_1 b_2 und der durch i geführten, aus einem Flacheisen bestehenden Klemmstange d hergestellt. Das senkrecht hängende Spanngewicht ist mittels Kette in der Drehachse des Klemmkörpers i aufgehängt. Von den beiden Drähten der Doppelleitung ist der eine von K aus über die Rolle b_1, der zweite über b_2 geführt, so dafs der Klemmkörper i bei der Stellbewegung in Folge des Spannungsunterschiedes zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte eine um den Aufhängepunkt des Spanngewichtes schwingende Bewegung erhält und hierbei an d zum Klemmen kommt. Das gleiche Spannwerk ist auch zur Einschaltung in unterirdische Leitung geeignet, wobei die Rollen K entsprechend tief an dem Traggestelle angeordnet und mit Schutzkasten versehen werden. Zur Beschränkung des Raumbedürfnisses erhalten die Spannwerke unterhalb des Stellwerkes auch die Einrichtung nach Textabb. 1258, 1259. Die Klemmstange d ist durch einen beiderseits verzahnten Führungschuh ersetzt, um den sich der Klemmkörper i zugleich mit dem angeschlossenen Endpunkte des um e schwingenden Spannpendels wagerecht verschiebt. Die Rollen b sind mittels Gabeln an i angeschlossen, so dafs sie an der Verdrehung des Klemmkörpers nicht theilnehmen. Die vom Stellwerke senkrecht heruntergeführte Leitung ist durch die Rollen K in das Spannwerk eingeführt. Die Textabb. 1259 zeigt die Stellung der Klemmkörper bei ruhender Leitung und die festgelegte Stellung beim Arbeiten in der Leitung.

Bei einem von M. Jüdel und Co. bereits im Jahre 1884 hergestellten, in gröfserer Anzahl ausgeführten Spannwerke, das die Textabb. 1260 veranschaulicht, wurde das Spanngewicht durch die Anfangsbewegung des Stellhebels festgestellt. Unterhalb des Stellwerkes ist der Hebel a in dem Lager b drehbar gelagert; der Hebel a hat die Form einer Gabel. In dieser

Digitized by Google

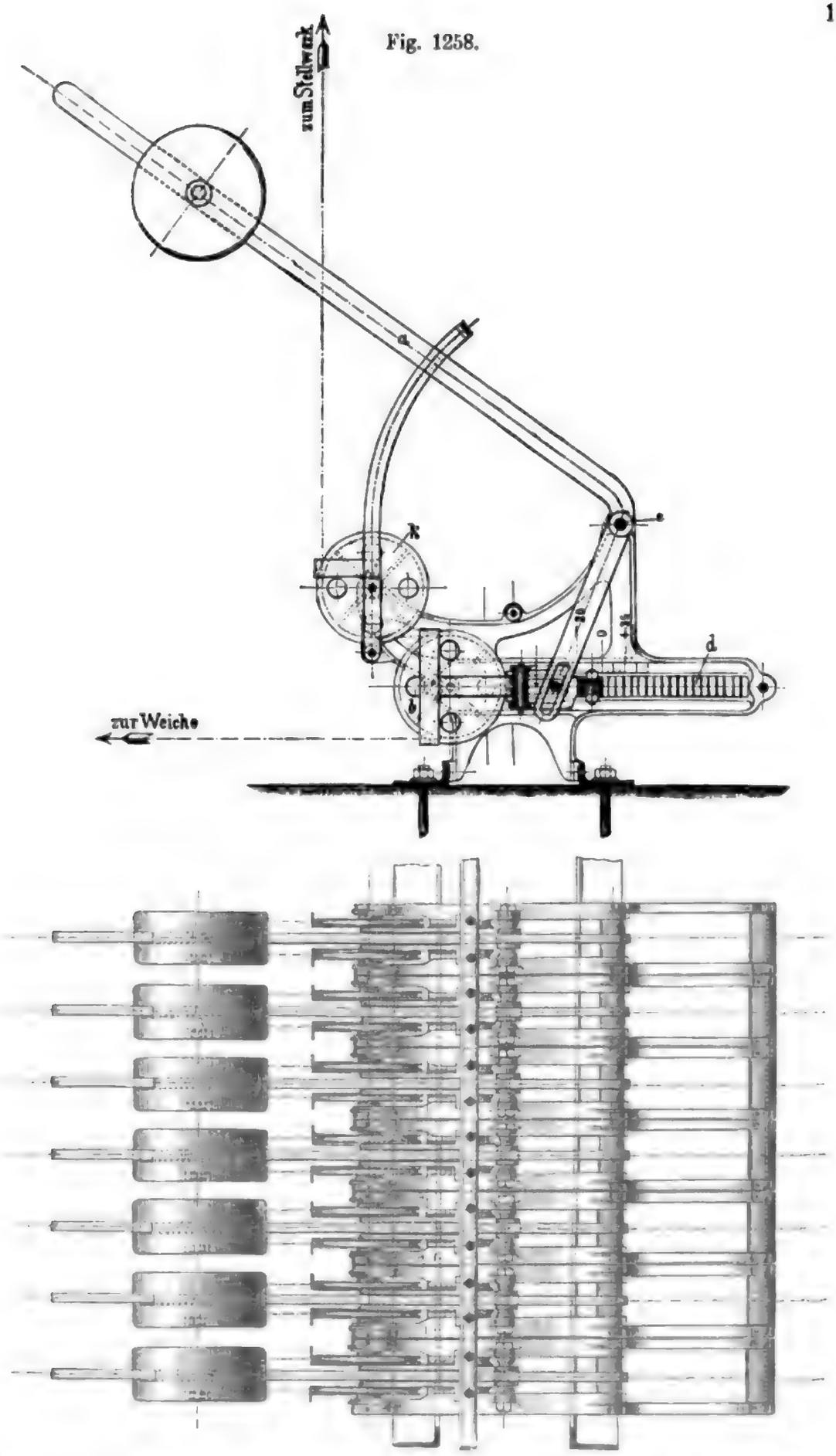
Fig. 1257.



Mafsetab 1 : 14. Freistehendes, selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in tief liegender Leitung von Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Fig. 1258.

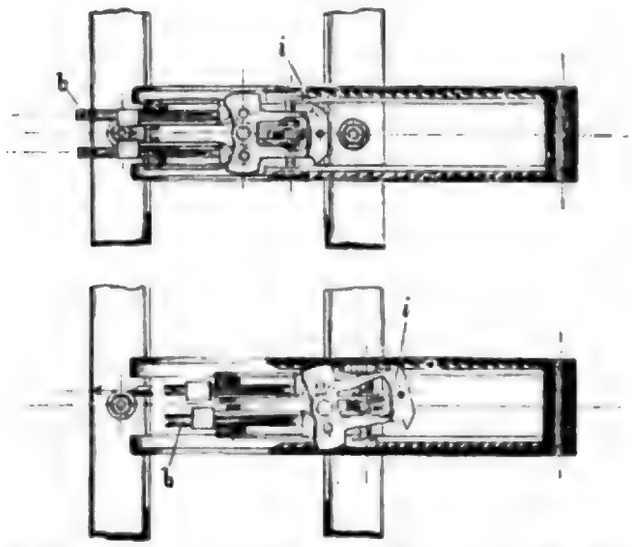


Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Weichendoppeldrahtzug im Stellwerksthurme, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

sind zwei Rollen c auf einem gemeinschaftlichen Bolzen gelagert, die zur Ablenkung der von oben kommenden doppelten Drahtleitung aus der senkrechten in die wagerechte Richtung dienen. Auf dem hintern Theile des Hebels a ist ein Gewicht d befestigt, das dem Drahtzuge die erforderliche Spannung verleiht. Damit sich nun der Hebel a trotz der beim Umstellen des Weichenhebels in dem ziehenden Drahte entstehenden Spannungsvergrößerung nicht nach oben bewegen kann, ist mit einem seitlich an dem Hebel a angebrachten Zapfen e eine nach oben führende Stange f verbunden, die am oberen Ende mit einer Verzahnung versehen ist und in dem Lager g geführt wird. In diesem Lager ist aufserdem eine Sperrklinke h auf einem Bolzen gelagert, die die Stange f hindert, beim Umlegen des Stellhebels eine Aufwärtsbewegung zu machen, indem sie in die Verzahnung der unter der Einwirkung des Gewichtes d stehenden Stange f eintritt. Bei der Ruhestellung des Weichenhebels i wird die Sperrklinke durch einen seitlich an der Rolle k vorhandenen Knaggen l aufser Eingriff mit der Verzahnung der Stange f gehalten, so dafs sich diese in dem Lager g frei heben und senken kann, je nachdem sich die Länge des Drahtzuges ändert und das Gewicht d dementsprechend seine Stellung einnimmt. Sobald der Stellhebel um ein Geringes aus seiner Ruhelage gebracht wird, tritt die Sperrklinke h sofort in Thätigkeit.

Fig. 1259.

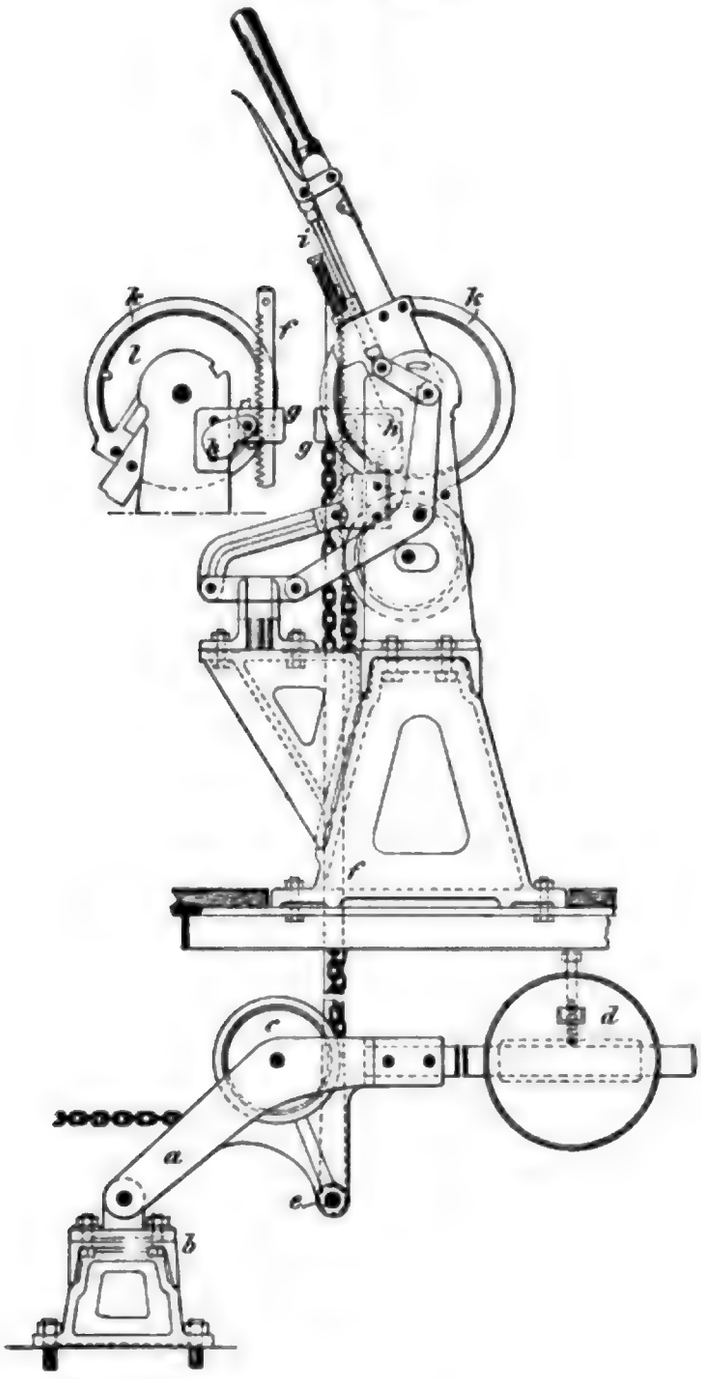


Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Weichen-Doppeldrahtzug im Stellwerksthurme von Zimmermann und Buchloh.

Die später von demselben Werke nach dem Patente Nr. 35856 ausgeführten Spannwerke, die in gleicher Weise wirken, wie die zuvor beschriebenen Spannwerke von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1255 bis 1259), werden nach den Textabb. 1261 und 1262 gewöhnlich ebenfalls unterhalb des Stellwerkes in die Leitung eingeschaltet. Für jede Doppelleitung sind jedoch zwei getrennte Spannhebel mit je einem besondern Gewichte a angeordnet, von denen jedes in einen Draht der Doppelleitung eingehängt ist. In Folge des Bewegungswiderstandes beim Umstellen einer Weiche wird der auf dem ziehenden Drahte aufliegende Spannhebel jedesmal gehoben und derjenige des nachlassenden Drahtes gesenkt, bis deren Feststellung gegeneinander als Folge dieser entgegengesetzten, um h schwingenden Bewegung beider Spannhebel durch Vermittelung der Klemmstange x selbstthätig eintritt. Die beiden Spannhebel b (Textabb. 1262) sind zu diesem Zwecke durch zwei in ihnen gelagerte Gelenkstücke f und deren Verbindungslaschen d verbunden. Die letzteren umschliefsen in Verbindung mit den gezahnten Stahlbacken g die Klemmstange x und kommen im Verlaufe der bei der Stellbewegung zunächst eintretenden entgegengesetzten Bewegung der Spannhebel zum Anliegen an diese. Durch die hiernach auftretende Reibung zwischen x und g, unterstützt durch ent-

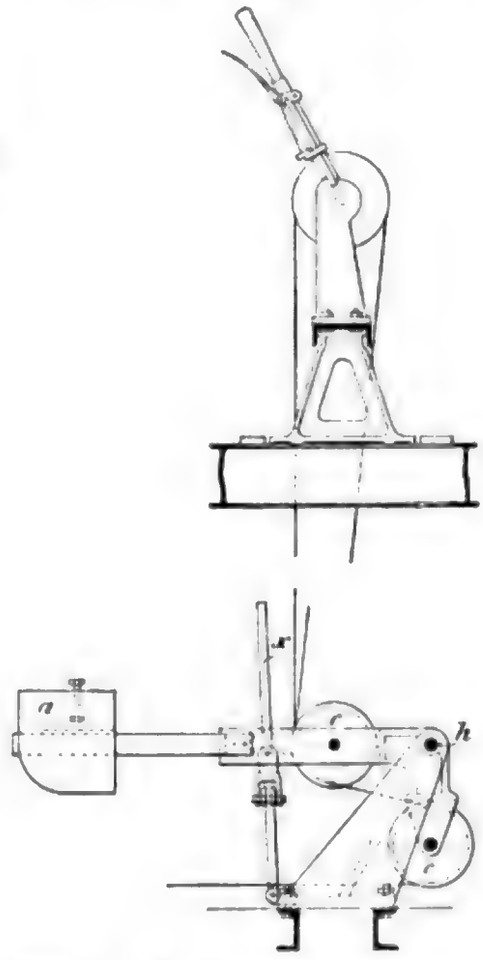
sprechende Einkerbungen an den Klemmtheilen, wird ein weiteres Heben und Senken der Hebel a verhindert und hierdurch das Spannwerk festgestellt. Ist dies geschehen, so tritt nach Maſsgabe des Bewegungswiderstandes an der Endrolle, wie bei dem Spannwerke mit gemeinschaftlichem Gewichte ein Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte ein, der in gleicher Weise nach Aufhören der Stellbewegung durch die Ge-

Fig. 1260.



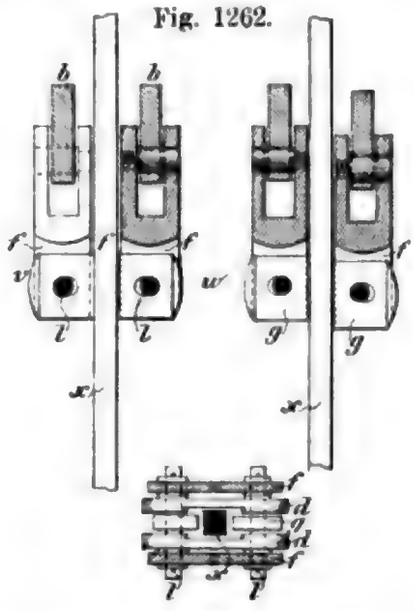
Maſsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Jüdel und Co., 1884.

Fig. 1261.



Maſsstab 1 : 30. Neueres selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Jüdel und Co.

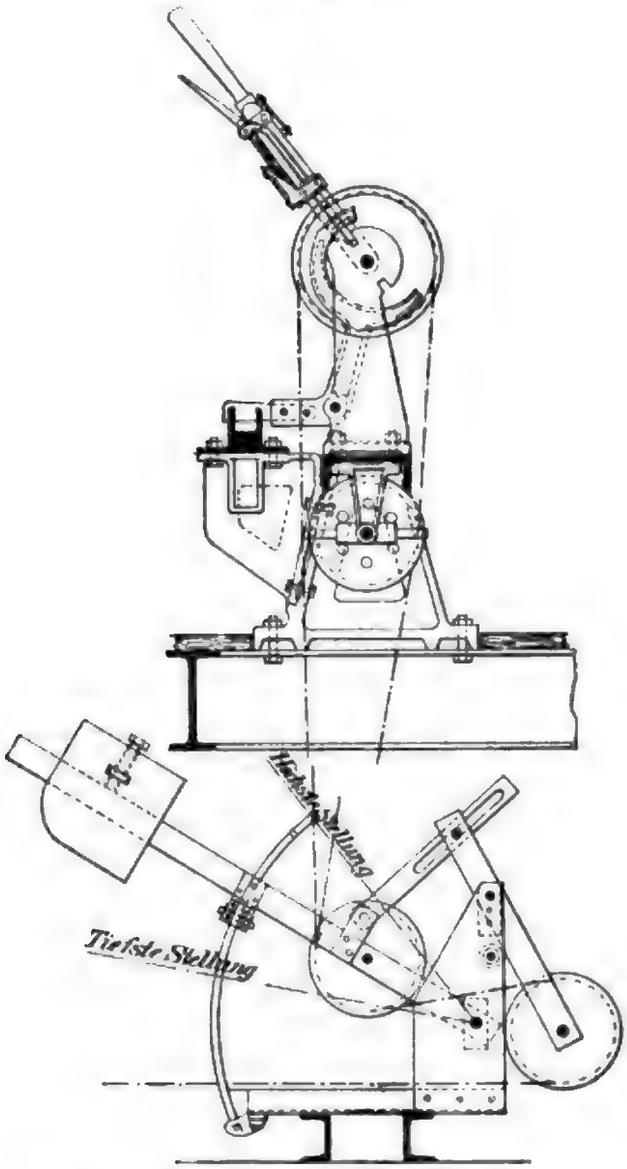
Fig. 1262.



Maſsstab 1 : 10. Einzeltheile zu Textabb. 1261.

wichtswirkung in der Regel ausgeglichen wird. Bleiben die Spannhebel in der bis zum Eintritte der Klemmwirkung erhaltenen Vorbewegung unverändert stehen und wechseln sie diese Stellung erst bei der entgegengesetzten Stellbewegung, so bewegen sie sich zunächst umgekehrt, bis die Klemmwirkung eintritt. Der hierzu erforderliche Weg geht am Stellhebel für die Stellbewegung verloren. Bleibt die Klemmwirkung ganz aus, etwa in Folge des Bruches des Bolzens l, so dafs die

Fig. 1263.



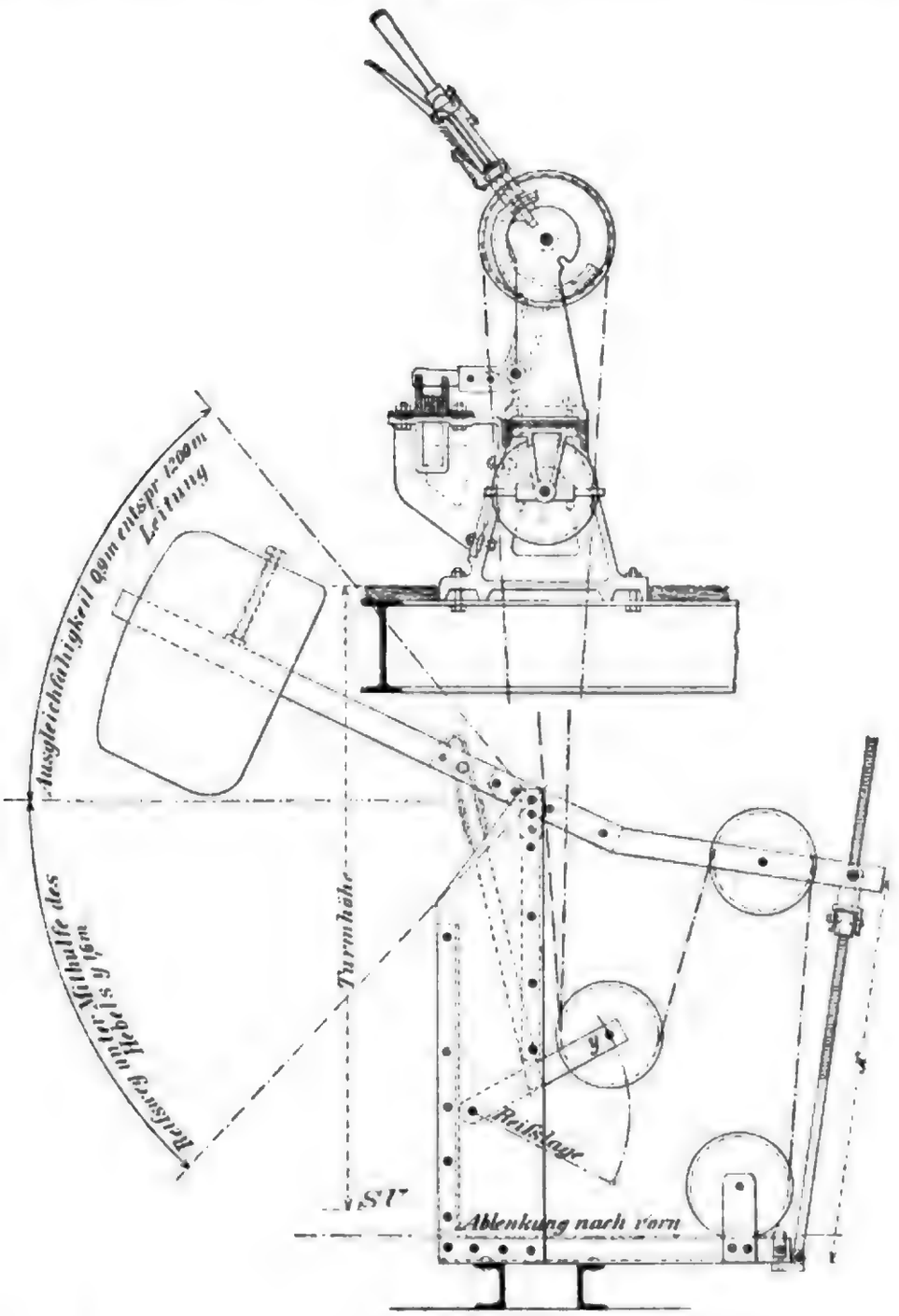
Mafsstab 1 : 20. Neuestes selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug im Stellwerksthurme für Weichenhebel, Jüdel und Co.

Spannhebel in ihrer entgegengesetzten Bewegung zu einander nicht behindert sind, so würde eine Stellbewegung nur das Heben des einen und Senken des andern Spannhebels zur Folge haben, und zwar ohne dafs ein Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte bei diesem Vorgange einträte. Es ist dies ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Spannwerken mit gemeinschaftlichem Gewichte, auf den bei der Behandlung der Ueberwachungseinrichtungen an den Weichenhebeln noch näher eingegangen wird. Die Spannwerke von Jüdel

Digitized by Google

und Co. kommen je nach ihrer Aufstellungsweise und der für die einzelnen Fälle erforderlichen Fallhöhe in verschiedener Gestaltung zur Ausführung. Die Textabb. 1263 und 1264 zeigen die jetzige Form der Spannwerke unter dem Stellwerke

Fig. 1264.



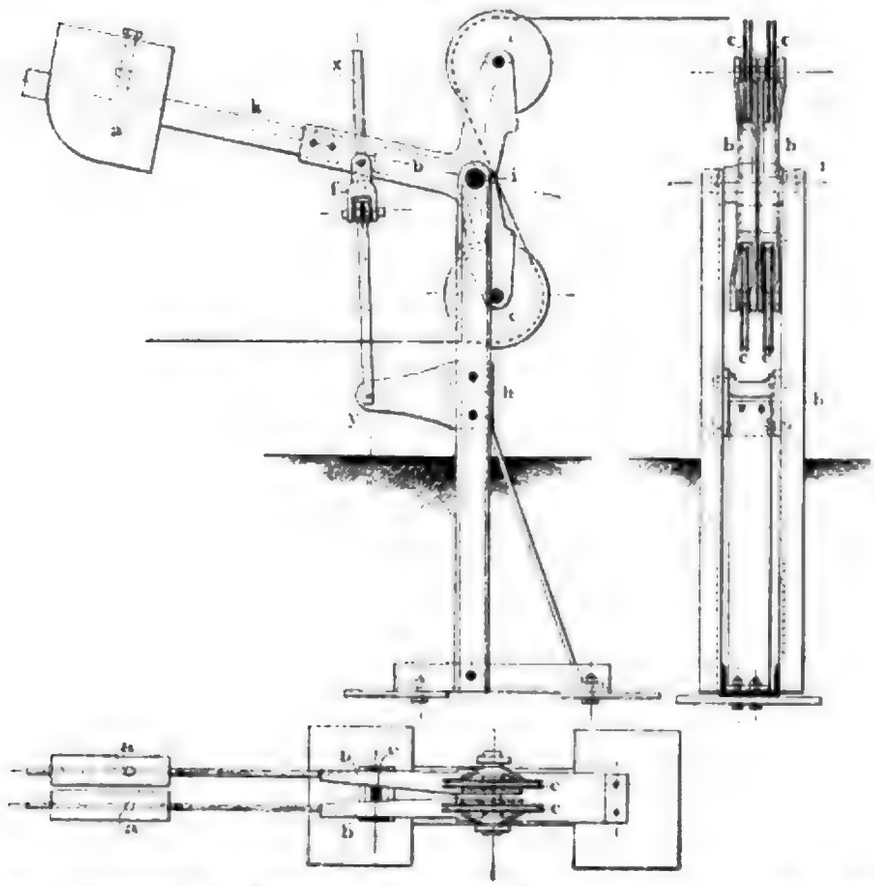
Maßstab 1 : 20. Neuestes selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug im Stellwerksthurme für Signalhebel, Jüdel und Co.

und zwar die erstere mit einer Ausgleichsfähigkeit für eine Leitungslänge bis 350 m, die letztere für eine solche bis 1200 m.

Nachstehend sind die Längen x der Stellvorrichtung aufgeführt, welche zu verschiedenen Wärmegraden gehören.

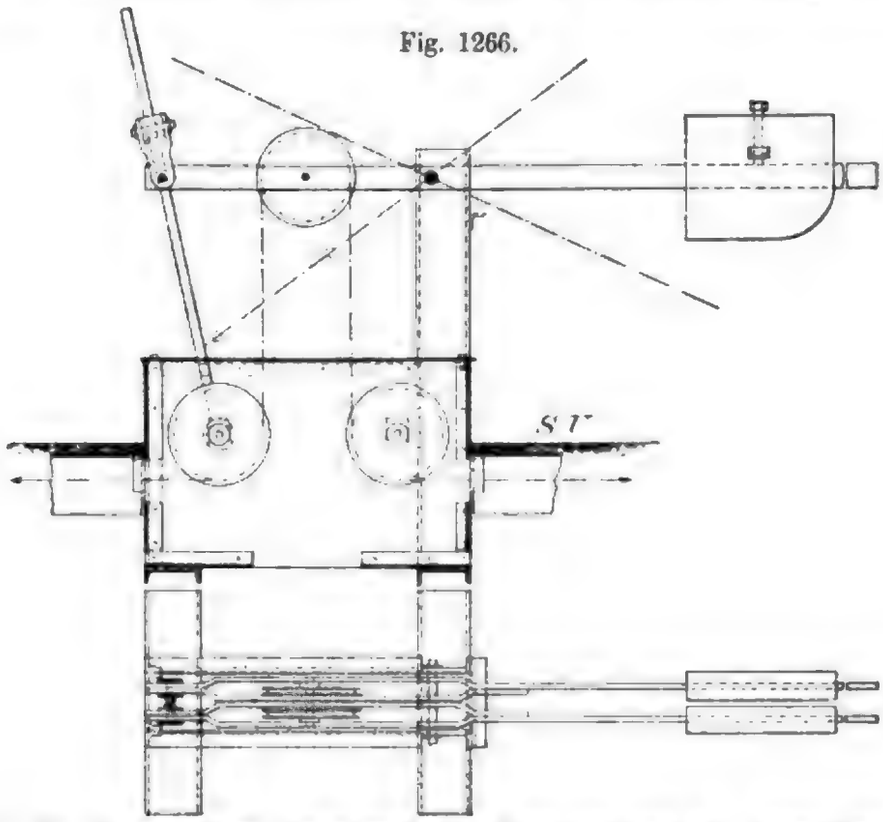
Digitized by Google

Fig. 1265.



Mafsstab 1 : 20. Freistehendes selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug. Jüdel und Co.

Fig. 1266.



Mafsstab 1 : 20. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in unterirdischer Leitung. Jüdel und Co.

Digitized by Google

Zusammenstellung LIV.

Tafel zum Einstellen des Spannwerkes unter Weichenhebeln (Textabb. 1263) für die Wärmegrade.

t°	— 15 bis — 10	— 10 bis — 5	— 5 bis 0	0 bis 5	5 bis 10	10 bis 15	15 bis 20	20 bis 25	25 bis 30	30 bis 35	35 bis 40
x mm	715	680	645	610	575	540	505	465	425	385	340

Zusammenstellung LV.

Desgleichen unter Signalhebeln (Textabb. 1264).

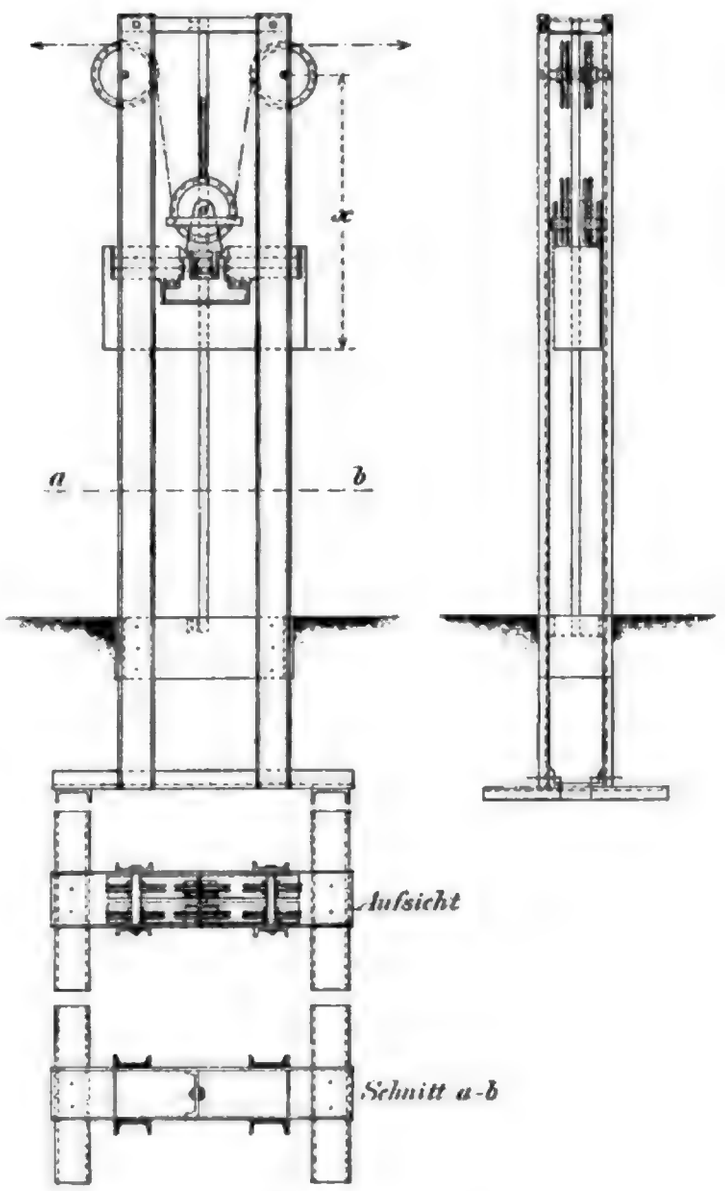
x mm	630	694	758	822	886	950	1014	1078	1142	1206	1270

Beim Einbauen sind für Zusammenstellung LIV je nach Länge der Leitung 30 bis 60 mm zuzuzählen, in Zusammenstellung LV 15 bis 30 mm abzuziehen, um der nachträglichen Reckung der Leitung zu entsprechen.

Frei stehende Spannwerke erhalten die Einrichtung nach Textabb. 1265. Bei unterirdischer Leitungsführung wird die Anordnung nach Textabb. 1266 getroffen und für Leitungslängen bis zu 1200 m kommen Spannwerke nach Textabb. 1267 mit unmittelbar wirkendem Gewichte zur Anwendung. Bei allen diesen Ausführungsformen ist die Spann- und Klemmwirkung genau die gleiche, wie aus den Zeichnungen ohne Weiteres ersichtlich ist.

Die neueren Spannwerke von Schnabel und Henning aus dem Jahre 1892 sind nach Textabb. 1268 und 1269 mit Doppelgewichten versehen. Die Klemmwirkung beim Arbeiten in der Leitung wird, wie bei den Spannwerken von Jüdel

Fig. 1267.

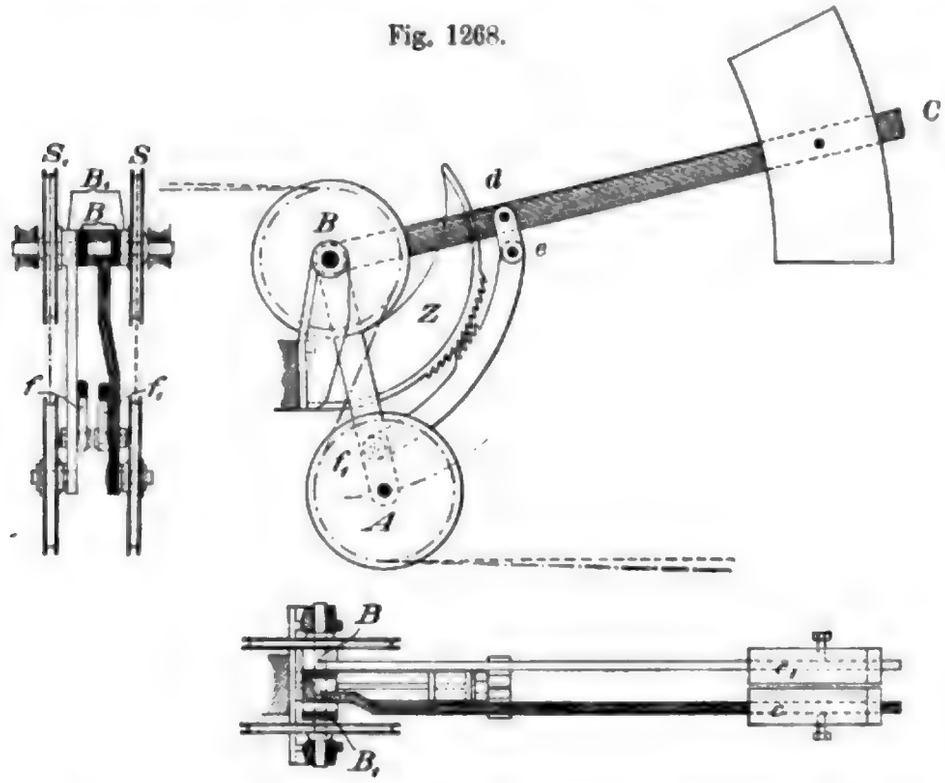


Maßstab 1 : 30. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in Leitungen bis 1200 m Länge, Jüdel und Co.

Digitized by Google

und Co. durch das Heben des einen und Senken des andern Spannhebels herbeigeführt. In jeden Draht des doppelten Drahtzuges ist ein Spannhebel A B C und

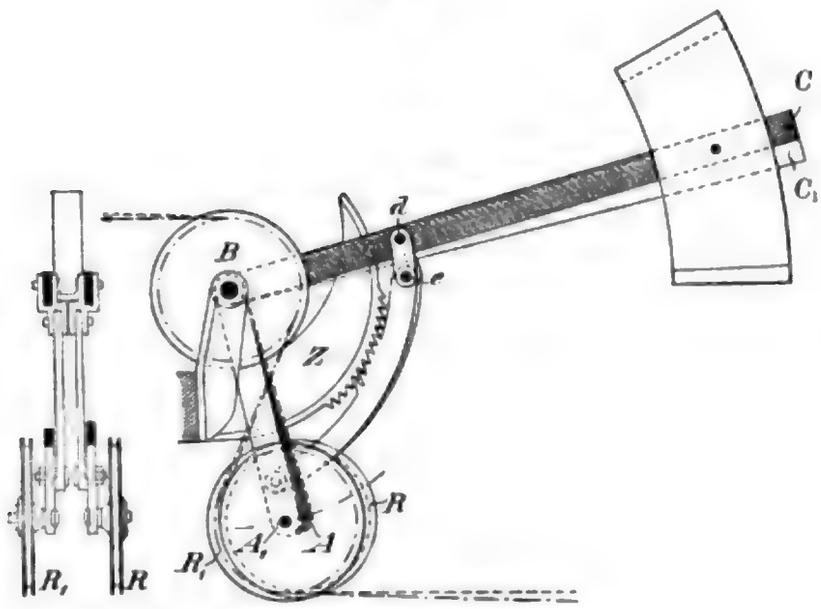
Fig. 1268.



Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug, Schnabel und Henning, 1892.

$A_1 B_1 C_1$ eingeschaltet, der bei B, B_1 gelagert ist, bei C, C_1 ein Spanngewicht und bei A, A_1 die Rolle R, R_1 trägt. Die Drahtzüge laufen über die Rollen S R und $S_1 R_1$.

Fig. 1269.



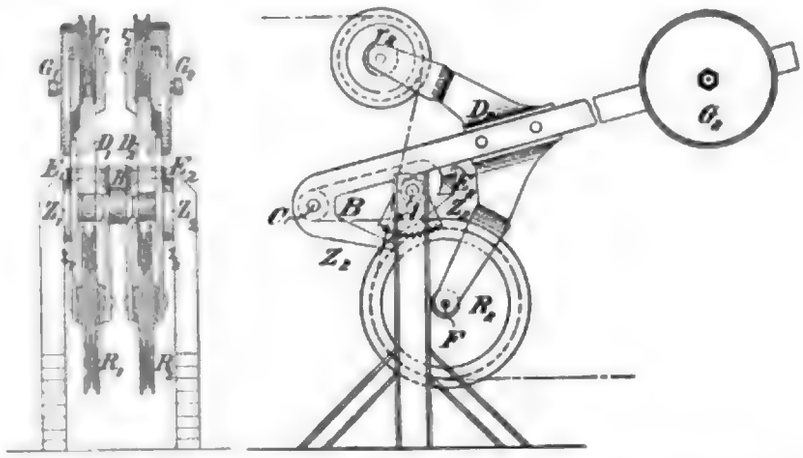
Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug, Schnabel und Henning, 1892, in gesperrter Stellung.

Die beiden Arme $A_1 B_1$ und $B_1 C_1$ des Spannhebels $A_1 B_1 C_1$ sind zu beiden Seiten des Hebels A B C angeordnet und sitzen auf der Achse fest, während der Hebel A B C lose auf der Achse gelagert ist. Die Lasche d e und die Schwinge $e f_1$ verbinden den Hebeltheil $A_1 B_1$ des einen Spannhebels mit dem obern Theile des zweiten Spannhebels, während $B_1 C_1$ in gleicher Weise durch $d e f_1$ mit dem Theile A B des ungetheilten Spannhebels

verbunden ist. Bei gleichen Spannungen der Drähte (Textabb. 1269) haben die beiden Spannhebel die gleiche Lage und können sich miteinander auf- und abwärts bewegen, da hierbei die Schwingen nicht in die Zähne des feststehenden Klemmbogenstückes Z eingreifen. Wird jedoch der eine Draht beim Umstellen einer Weiche angezogen, so hebt sich der auf dem Drahte aufliegende Spannhebel, beispielsweise A B C (Textabb. 1269), während der andere $A_1 B_1 C_1$ niedersinkt. In Folge dessen wächst der Winkel $A_1 BC$, die Schwinge $f_1 e$ wird gegen die Zähne z gedrückt und ein weiteres Aufsteigen des Hebels A B C verhindert.

Auf einem von den vorbeschriebenen abweichenden Grundgedanken beruht das in Textabb. 1270 dargestellte neuere Spannwerk von Siemens und Halske[701]) Während bei den übrigen Anordnungen mit Doppelgewichten ein Theil der Drahtbewegung zur Sperrung der Spanngewichte aufgewendet werden mufs, welcher für den Stellweg verloren geht, wird bei diesem Spannwerke der volle Drahtweg zur Stellung ausgenutzt. Die Spannhebel D_1 D_2 mit den Gewichten G_1 G_2 und den Drahtleitrollen R_1 R_2 r_1 r_2 werden für gewöhnlich dadurch in gleicher Höhe gehalten, dafs sie auf einem Querstücke E_1 E_2 aufliegen. Dieses sitzt an dem Pendelstücke B, das die gemeinsame Drehachse C der beiden Hebel trägt und seinerseits um die im Gestelle gelagerte Achse A drehbar ist. Einmittig zur Achse A sind Sperrbogenstücke Z_1 Z_2 am Gestelle befestigt, und jeder Hebel ist mit entsprechenden Sperrklinken z_1 z_2 versehen. Bei Längenänderungen durch Wärmeschwankungen schwingt das Ganze um die feste Achse A, ohne dafs die Zähne der Sperrvorrichtung in Eingriff kommen. Auch die regelmäfsige Erhöhung der Spannung des gezogenen Drahtes während einer Umstellung bewirkt noch keine Trennung der Theile. Erst wenn ein aufsergewöhnlich grofser Spannungsunterschied in den Drähten auftritt, wird der Hebel, um dessen Rollen der gezogene Draht läuft, von E abgehoben, weil das bewegliche Pendelstück B von dem Gewichtshebel des nachlassenden Drahtes belastet bleibt und nicht folgen kann. Der abgehobene Hebel wird dann an seiner Sperrvorrichtung festgelegt. Aber selbst wenn letzteres in Folge Bruches der Sperrzähne nicht eintreten sollte und der Berührungspunkt zwischen dem Sperrbogentheile Z und der Klinke z des abgehobenen Hebels zum Drehpunkte für das Ganze wird, findet ein Anheben eines der Gewichte allein

Fig. 1270.



Mafsstab 1 : 20. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Siemens und Halske.

701) D.R.P. Nr. 76113. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 526.

nicht ohne Weiteres statt, sondern erst beim Auftreten eines bestimmten Spannungsunterschiedes, der durch die Wahl der Entfernung der Drehpunkte A und C von einander beliebig grofs gewählt werden kann. In dieser Beziehung ist daher die Wirkung eine ähnliche, wie bei dem Spannwerke mit gemeinschaftlichem, zugleich auf beiden Drähten aufliegendem Gewichte.

Eine eigenartige Anordnung zeigt die Sperrvorrichtung des in den Textabb. 1271 bis 1273 dargestellten Spannwerkes mit gemeinschaftlichem Spanngewichte von C. Stahmer. Die Einführung der Drähte in die durch das Gewicht h belasteten Spannrollen a a^1 ist aus den Abbildungen ersichtlich. Die Spannrollen dienen jedoch nicht, wie bei den vorher beschriebenen Spannwerken nur als Leitrollen für die darüber fortgeführten Seile der ununterbrochenen Leitung, sondern die Drähte der Doppelleitung sind an ihnen mehrfach aufgewickelt und daselbst fest angeschlossen. Beide Rollen sind durch ein zwischenliegendes Wendegetriebe so miteinander verbunden, dafs gleichgerichtete Drehungen der Rollen a a^1 sich auf die Zwischenscheibe c übertragen, während entgegengesetzte Drehungen von a und a^1 die Scheibe c unbeeinflufst lassen. Das erstere tritt ein bei jeder Stellbewegung, also beim Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes, wobei die Scheibe c die Klemmvorrichtung in Thätigkeit setzt, indem der Rand der Scheibe c zwischen die Riegel e e^1 tritt und diese auseinander drückt. Beim Heben oder Senken des Spanngewichtes in Folge der Wärmeschwankungen werden dagegen die Rollen a a^1 entgegengesetzt gedreht, so dafs eine sperrende Wirkung nicht eintritt. Der eine Draht d^1 der Doppelleitung ist zur Erzielung der vorstehenden Drehbewegung über die Einführungsrolle r^1 gekreuzt nach der zugehörigen Rolle a^1 geführt, während der zweite Draht eine einfache Schleife bildet. Zur Herstellung des Wendegetriebes sind die Rollen a a^1 (Textabb. 1273) auf der Innenseite mit kegelförmigen Zahnkränzen versehen, in die das auf der Nabe von c gelagerte Kegel-Zahnrädchen b eingreift. Entgegengesetzte Drehungen von a und a^1 haben daher ein Mitdrehen von b zur Folge, während die Bewegungen von a und a^1 im andern Falle mittels des hierbei festgestellten Rädchens b auf c eine gleichgerichtete Drehung übertragen. Hierbei werden durch die an c angebrachten Schwingenstücke f f^1, in die die Zapfen k k^1 der Schieber e e^1 eingreifen, diese seitlich verschoben, so dafs die an den Enden von e angebrachten Sperrklinken in die Zahnstangen i i^1 des Spannwerksgerüstes eingreifen. Aus der Form der Zähne ergiebt sich, dafs die Sperrung nur beim Heben des Gewichtes bei der Stellbewegung eintritt, während die Abwärtsbewegung auch im gesperrten Zustande nicht behindert ist, da die Sperrklinken von e so gelagert sind, dafs sie sich nach aufwärts drehen können. Immerhin ist aber die Ausgleichfähigkeit mit Bezug auf Verkürzung der Leitung nur in der Ruhelage des Spannwerkes vorhanden. Dieses kommt daher ausschliefslich für Signalleitungen in Anwendung, bei denen während der nur vorübergehenden Dauer der Fahrtstellung des Signales auf die Ausgleichsfähigkeit des Spannwerkes verzichtet werden kann. Das Spannwerk ist demnach in die Signalleitungen so einzuschalten, dafs es sich bei der Haltstellung des Signales in seiner für beiderseitigen Ausgleich wirksamen Ruhestellung, und bei Fahrstellung des Signales in der gegen selbtsthätiges Heben gesperrten Arbeitstellung befindet.

Die Abwärtsbewegung des Spanngewichtes mufs aber wegen der Anforderung der

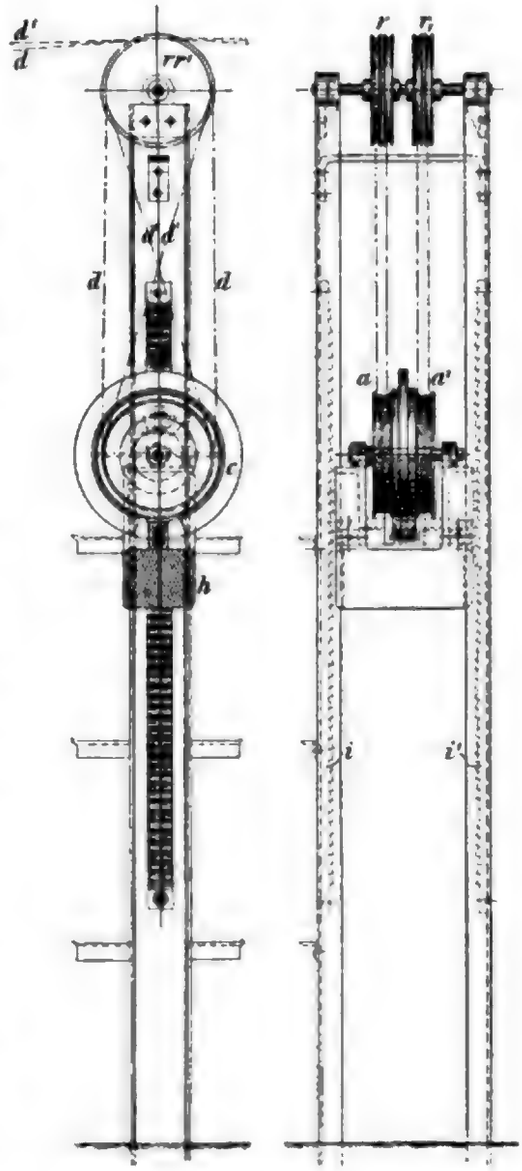
selbstthätigen Haltstellung der Signale bei Drahtbruch auch in der Arbeitstellung unbehindert sein.

Da die Sperrvorrichtung unmittelbar durch die Stellbewegung der Doppelleitung angetrieben und wieder aufser Thätigkeit gesetzt wird, mufs ihre Wirkung unabhängig von einem Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte und jedenfalls zwangläufig eintreten, wobei jedoch, auch abgesehen von einem etwaigen Drahtbruche, ein Versagen wegen der Beweglichkeit der Sperrklinke nicht ausgeschlossen ist. Aufserdem bietet das Spannwerk wegen der durch das Getriebe zu verrichtenden Arbeit gröfsere Bewegungswiderstände, als die zuvor behandelten, und macht zur Erleichterung seiner Arbeitsleistung sorgfältige Unterhaltung aller in Thätigkeit tretenden Theile erforderlich.

Das abweichend eingerichtete Spannwerk von C. Stahmer für Weichenleitung ist ein unmittelbarer Bestandtheil des Weichenstellhebels und daher bei der Beschreibung des letztern mitbehandelt.

Als weiteres Beispiel eines ebenfalls durch die unmittelbare Verbindung mit dem Weichenstellhebel festgestellten Spannwerkes ist in Textabb. 1274 die Einrichtung von Hein, Lehmann und Co. dargestellt. In der gezeichneten Endstellung des Weichenhebels ist das Spannwerk bei eingeklinkter Handfalle frei beweglich, so dafs die Wärmeeinflüsse durch Heben oder Senken des Spannpendels D mit dem für beide Drähte gemeinschaftlichen Gewichte E ausgeglichen werden. Die Feststellung des Hebels D gegen selbstthätiges Heben beim Umstellen des Weichenhebels wird durch Eingreifen der Sperrklinke G in das mit D fest verbundene Zahnbogenstück F in Folge Verbindung von G mit dem Verschlufsbalken L dadurch hergestellt, dafs sich der Verschlufsbalken beim Ausklinken der Handfalle wie bei der Stellwerksanordnung von

Fig. 1271.



Mafsstab 1 : 20. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug mit gemeinsamem Gewichte, C. Stahmer.

Fig. 1272.

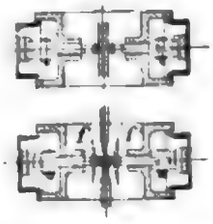
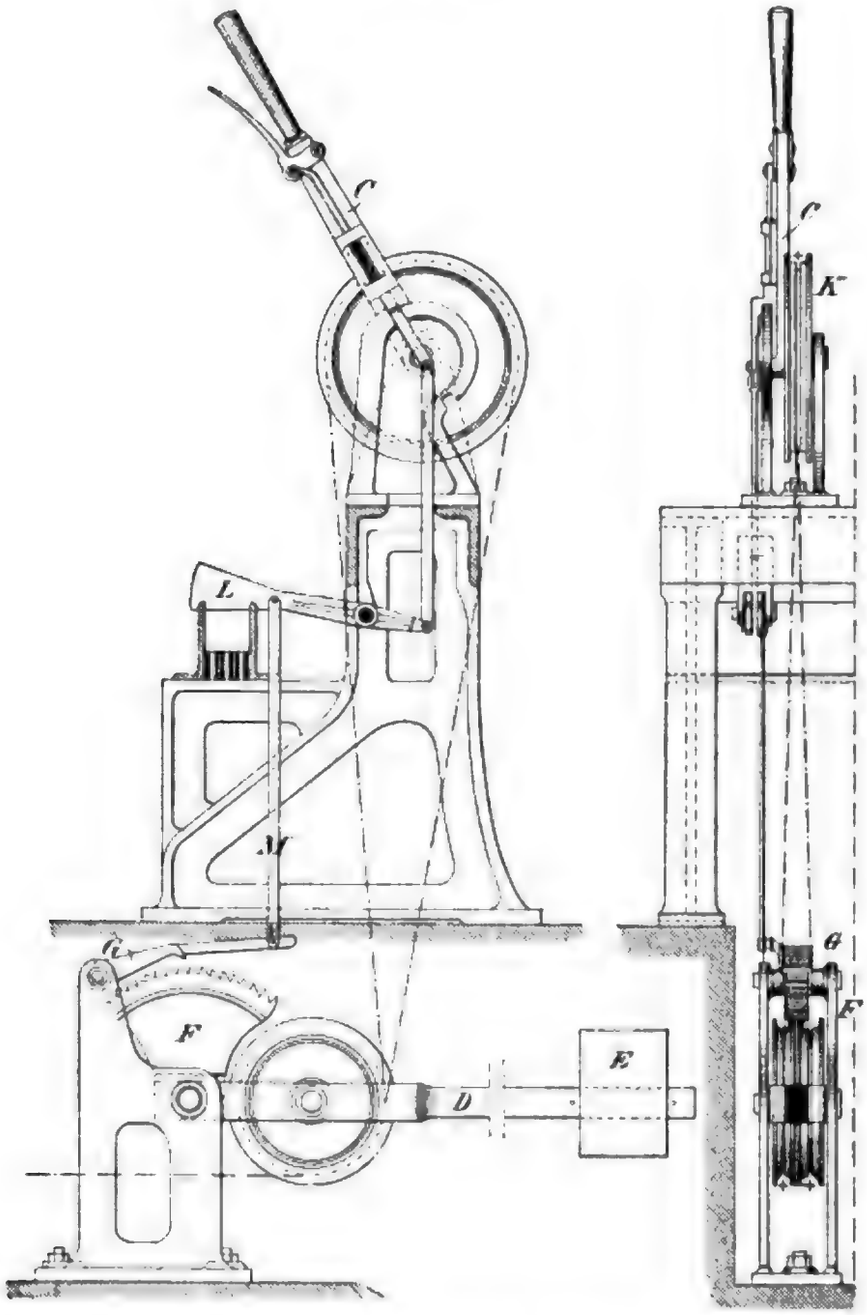


Fig. 1273.

Mafsstab 1 : 20. Einzeltheile zu Textabb. 1271.

M. Jüdel und Co. (Textabb. 1145, S. 1019) abwärts bewegt. Die Feststellung bleibt bestehen, so lange sich der Weichenhebel in umgelegter Lage befindet. Da eine längere Dauer dieser Hebellage bei Weichenstellwerken nicht

Fig. 1274.



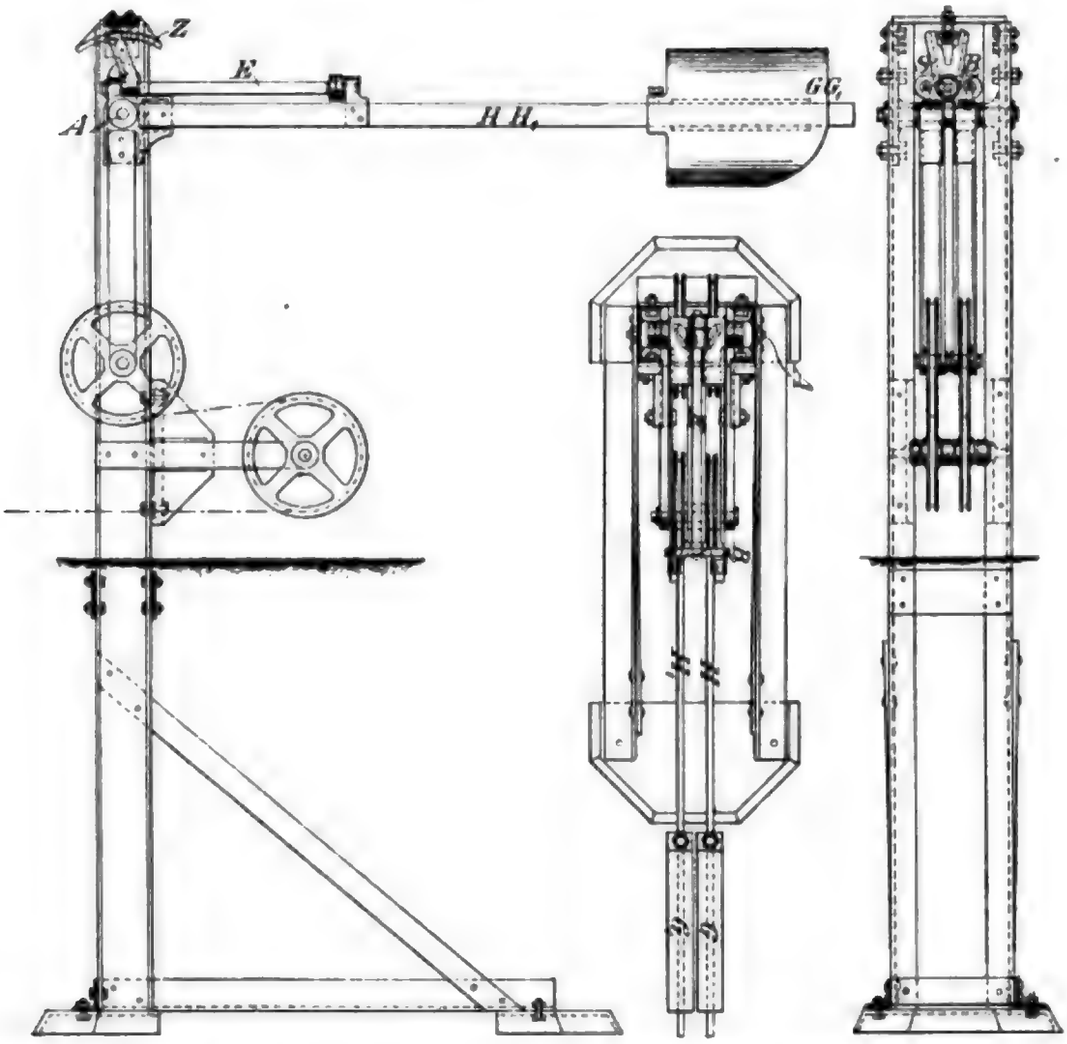
Maßstab 1 : 15. Selbstthätiges durch den Weichenhebel gesperrtes Spannwerk für Doppeldrahtzug von Hein, Lehmann und Co.

ausgeschlossen ist, können während dieser Zeit Leitungsverkürzungen eintreten, wodurch ein Festklemmen der Sperrklinke und eine erschwerte Handhabung der Handfalle herbeigeführt werden kann. Dies ist um so bedenklicher, als das Ausheben der Sperrklinke zugleich mit dem Heben des bei Thurmanlagen nicht

Digitized by Google

unbedeutenden Gewichtes der Verbindungstange M erst bei dem selbstthätigen Einklinken der Handfalle in der gezeichneten Grundstellung des Weichenhebels

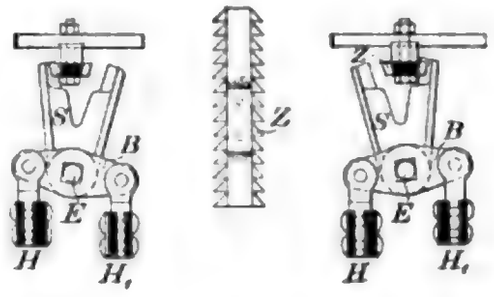
Fig. 1275.



Mafsstab 1:20. Neueres selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in oberirdischer Leitung, oder im Stellwerksthurme von Hein, Lehmann und Co.

vor sich geht, und ein unvollständiges Einklinken der Weichenhebel ihre Aufschneidefähigkeit in Frage stellen kann. Ein neueres Spannwerk von Hein, Lehmann und Co., das sowohl in den oberirdisch geführten Drahtzug eingeschaltet, als auch unter dem Stellwerke angeordnet werden kann, ist in den Textabb. 1275 und 1276 dargestellt. Zwischen und in gleicher Richtung mit den beiden Spannhebeln H H_1 ist die Welle E drehbar gelagert und mit ihnen durch das Querstück B verbunden. Auf der Welle E ist eine doppelt wirkende Sperrklinke S angebracht, zwischen der sich ein auf beiden Seiten mit Zähnen versehener, fest

Fig. 1276.



Mafsstab 1:10. Einzeltheile zu Textabb. 1275.

gelagerter Sperrbogen Z befindet. Durch die im ziehenden Drahte entstandene Spannungsvergrößerung wird der Hebel des Zugdrahtes gehoben und der Hebel des Nachlafsdrahtes gesenkt (Textabb. 1276), wodurch die eine Seite des Querstückes B gehoben, die andere gesenkt und die Welle E gleichzeitig gedreht wird. Die Sperrklinke S wird dadurch gezwungen, in die eine oder andere Seite des Sperrbogens Z einzugreifen, so dafs beide Spannhebel in der augenblicklichen Stellung festgehalten werden.

c) 7. Drahtzugstellwerke neuerer Bauart.

7. α) Allgemeines, Eintheilung der Drahtzugweichenhebel.

Bei den neueren Stellwerksanlagen für Drahtzugübertragung kommen ebenso, wie bei den Gestängeanlagen, aufschneidbare Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk und entsprechende Auslösevorrichtungen an den Weichenhebeln zur Anwendung. Die lösbare Verbindung zwischen Hebel und Weichenantrieb in den Endstellungen des Hebels ist im Wesentlichen dieselbe, wie bei den Gestängehebeln. Sie wird auch durch Abscheerstifte oder durch Keilverbindungen unter Federdruck hergestellt.

Diese Auslösevorrichtungen haben bei den meisten Drahtzugweichenhebeln auch den Zweck, bei Leitungsbrüchen eine Signalsperre herbeizuführen, und zwar geschieht dies in der Weise, dafs die Spannung in dem nicht gerissenen Drahte die Loslösung der Stellrolle vom Stellhebel bewirkt, wobei die Handfalle zum Theil ausgeklinkt und der Stellwerksverschlufs beeinflufst wird. Bei den Auslösevorrichtungen unter Federdruck tritt die beabsichtigte Signalsperre beim Drahtbruche, namentlich in der Ruhelage des Stellhebels, auch mit genügender Sicherheit in Thätigkeit. Bei den Auslösevorrichtungen mit Abscheerstiften dagegen werden besondere Ueberwachungsvorrichtungen nothwendig, die bei Drahtbruch während des Umstellens der Weiche derart wirken, dafs die Hebelfalle nicht eingeklinkt werden kann, wodurch die beim Ausklinken herbeigeführte Signalsperre erhalten bleibt. Für die ordnungsmäfsige Wirkung dieser Auslöse- und Ueberwachungs-Vorrichtungen ist die Erhaltung einer gleichmäfsigen Ruhespannung in der Doppelleitung Vorbedingung. Daher werden sämmtliche Weichenleitungen ohne Rücksicht auf ihre Länge mit selbstthätigen Spannwerken versehen.

Die Vorgänge bei Leitungsbrüchen sind folgende:

1. **Bei Ruhelage der Hebel** (Textabb. 1277).

Wenn Draht y reifst, hält das Spanngewicht die Weiche durch Draht x in der +-Stellung fest und durch den Zug in x tritt die Auslösevorrichtung am Stellhebel beim Fallen der Spanngewichte in Thätigkeit. Reifst Draht x, so wird die Weiche durch die von den fallenden Spanngewichten im Drahte y erzeugte Zugkraft in die —-Stellung gebracht, und wieder tritt die Auslösevorrichtung nach y hin in Thätigkeit. In beiden Fällen wird die Hebelfalle beim Loslösen der Stellrolle vom Hebel beeinflufst und dadurch die Signalsperre herbeigeführt.

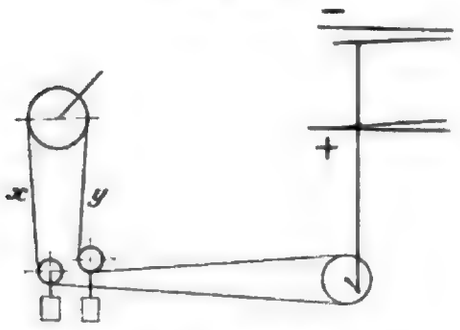
2. **Beim Umlegen der Hebel** (Textabb. 1278).

Reifst hierbei der ziehende Draht y, durch den die Umstellung der Weiche in die —-Stellung eingeleitet war, wie gewöhnlich der Fall sein wird, so werden die fallenden Spanngewichte die Weiche durch ihre Zugkraft im Drahte x

Digitized by Google

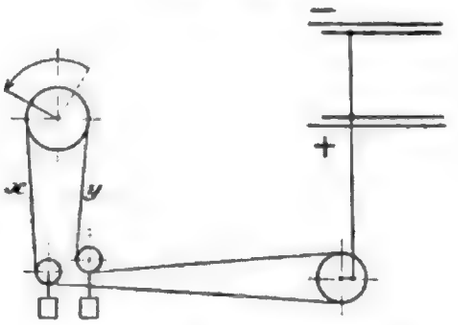
wieder in die +-Stellung zurückziehen, aufserdem wird die Spannung in x die Bewegung des Stellhebels nach x hin zu beschleunigen suchen und auch die Aus-

Fig. 1277.



Sperrung des Hebels bei Drahtbruch in der Ruhelage.

Fig. 1278.



Sperrung des Hebels durch Drahtbruch aufserhalb der Ruhelage.

lösevorrichtung in Thätigkeit setzen, wenn bei eingeklinkter Endstellung des Hebels noch genügend Zugkraft vorhanden ist. Reifst ausnahmsweise der nachlassende Draht x, so wird die eingeleitete Stellbewegung der Weiche in die —-Stellung unter Mitwirkung des Zuges der fallenden Spanngewichte im Drahte y zu Ende geführt. Aufserdem ist diese Zugkraft bestrebt, den Stellhebel in seine +-Stellung zurück zu führen; die Auslösung des Stellhebels kann sich auch hierbei bei eingeklinkter Endstellung des Hebels und genügender Zugkraft im Drahte y vollziehen.

In den beiden letzteren Fällen kann die Endzugkraft in dem nicht gerissenen Drahte durch eine zu geringe Fallhöhe der Spanngewichte, oder durch ein Hindernis beeinflufst werden, welches das Fallen des Spanngewichtes nach dem Bruche der Leitung verhindert. Daher kommt die vorerwähnte Ueberwachungs-Vorrichtung auch bei den Hebeln mit Auslösevorrichtung unter Federdruck noch vielfach zur Anwendung, die ein Einklinken des Stellhebels verhindert und bei unrichtiger Weichenstellung die Signalsperre aufrecht erhält.

Neuerdings ist diese besondere Ueberwachungsvorrichtung noch dahin ergänzt worden, dafs bei einem Drahtbruche während des Umstellens nicht nur das Einklinken der Handfalle in der Endstellung verhindert, sondern auch die Hebelbewegung selbst gesperrt wird. Die Signalsperre wird hierdurch ebenfalls aufrecht erhalten, und zugleich die Bedienungsmannschaft gegen die durch die selbstthätigen Hebelbewegungen möglichen Verletzungen geschützt.

Hiernach lassen sich die Drahtzugweichenhebel der bisher am meisten üblichen Bauarten folgendermafsen eintheilen:

A. Drahtzugweichenhebel mit Abscheerstift als Aufschneidevorrichtung und getrennt hiervon angeordneter Ueberwachungsvorrichtung, die durch das Aufhören der Spannung in einem, oder in beiden Drähten der Doppelleitung in Thätigkeit gesetzt wird, z. B. Hebel von Schnabel und Henning (s. S. 1105). Das Eintreten der Signalsperre bei Drahtbruch beruht hierbei ausschliefslich auf Federkraft, durch die das Anheben der Handfalle bei Drahtbruch in den Endstellungen des Hebels herbeigeführt, und das Einklinken des Hebels in den Endstellungen bei Drahtbruch während des Umstellens oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte verhindert wird.

Digitized by Google

B. Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung durch Keilverbindung unter Federdruck, die zugleich zur Herbeiführung der Signalsperre bei Drahtbruch in der Weise nutzbar gemacht ist, dafs die Auslöse-Vorrichtung bei Drahtbruch in den Endstellungen des Hebels durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt und das Anheben der Handfalle herbeigeführt wird, z. B. die Hebel von Zimmermann und Buchloh (S. 1108, Textabb. 1282), und von Jüdel und Co. (S. 1109, Textabb. 1284). Bei Drahtbruch oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede während des Umstellens ist das Einklinken in den Endstellungen nicht unbedingt verhindert; falls aber das Einklinken des Hebels noch vorgenommen werden kann, wird durch die Ueberspannung des ziehenden Drahtes das Aufschneiden des Hebels in derselben Weise, wie zuvor, herbeigeführt. Bei gleichzeitigem Bruche beider Leitungsdrähte tritt eine Signalsperre nicht ein.

C. Drahtzugweichenhebel wie unter B und mit besonderer, durch Federkraft bethätigter Ueberwachungsvorrichtung, die das Einklinken in den Endstellungen bei Drahtbruch oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede während des Umstellens verhindert. Bei Drahtbruch in eingeklinktem Zustande wird die Aufschneidevorrichtung wie bei dem Hebel unter B durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt; eine Signalsperre tritt auch bei gleichzeitigem Bruche beider Leitungsdrähte ein. Hierher gehören die Hebel von Jüdel und Co. (S. 1110, Textabb. 1285) und von Willmann (S. 1112, Textabb. 1292).

D. Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung nach B mit besonderer, durch Federkraft, oder durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes bethätigter Sperreinrichtung, durch die die Bewegung des arbeitenden Hebels bei Drahtbruch oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede während des Umstellens selbst gesperrt und dadurch auch das Einklinken in den Endstellungen verhindert wird. Bei Drahtbruch im eingeklinkten Zustande tritt dieselbe Wirkung ein, wie bei den Hebeln unter B und C. Diese Anordnung wirkt zugleich als Schutz für die ganze Leitung, da eine versuchte unzulässige Leitungsbeanspruchung über eine hierzu festgesetzte Grenze hinaus überhaupt nicht gesteigert werden kann. Ausführungen dieser Art sind neuerdings auf den preufsischen Staatsbahnen in einzelnen Fällen versuchsweise zur Anwendung gekommen. Ihren bemerkenswerthen Vortheilen steht der Uebelstand gegenüber, dafs bei schwer gehenden Weichen eine Bewegungsperrung auch bei ungehindertem Mitgehen der Weiche vorkommen, und somit für längere Zeit Halbstellung eintreten kann.

Sämmtliche Hebel der Gruppen A bis D entsprechen in der Wirkung des Aufschneidens sowohl bezüglich der Weiche, als auch der Beeinflussung des Verschlusses im Stellwerke den früher beschriebenen Gestängehebeln. Die Weiche bleibt daher in der aufgeschnittenen Stellung stehen, und eine Signalsperre im Stellwerke kann im Allgemeinen nur eintreten, wenn der aufgeschnittene Hebel nicht bereits durch ein gezogenes Signal verriegelt ist.

Eine Abweichung von dieser Aufschneidewirkung zeigt der Drahtzugweichenhebel von Stahmer und der von Siemens und Halske. Der Hebel von Stahmer (S. 1118, Textabb. 1301) entspricht der unter B aufgeführten Anordnung, weicht jedoch insofern davon ab, als die aufgeschnittene Weiche, nachdem sie von dem aufschneidenden Fahrzeuge verlassen ist, wieder in die vorherige Lage zurückfällt. Bei dem Hebel von Siemens und Halske (Textabb. 1306, S. 1122) ist die

Anordnung C dahin ergänzt, dafs die Signalsperre im Stellwerke auch eintritt, wenn der Hebel im Augenblicke des Aufschneidens durch einen gezogenen Signal- oder Fahrstrafsenhebel verriegelt ist.

7. β) Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung durch Abscheerstift und getrennt hiervon angeordneter Ueberwachungsvorrichtung.

Der in Textabb. 1279 dargestellte Drahtzugweichenhebel von Schnabel und Henning, dessen Längenschnitt Hebel 2 in der Textabb. 1280 zeigt, entspricht

Fig. 1279.

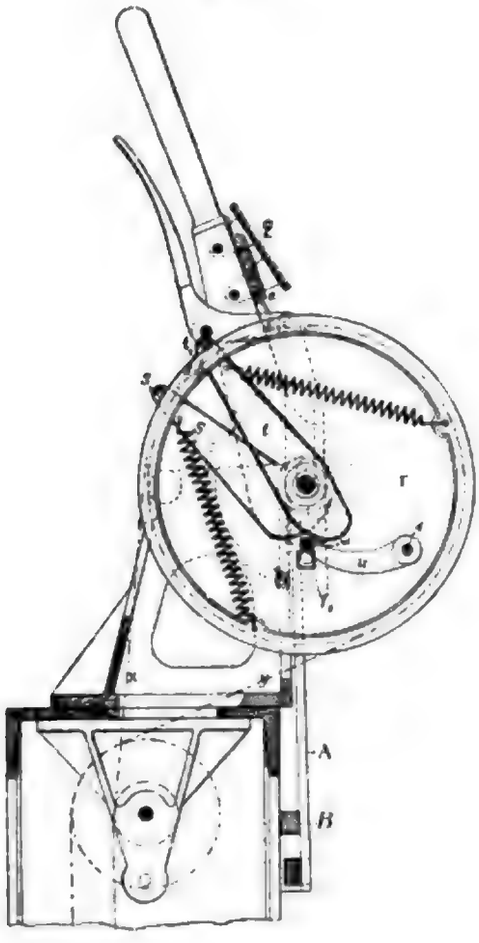
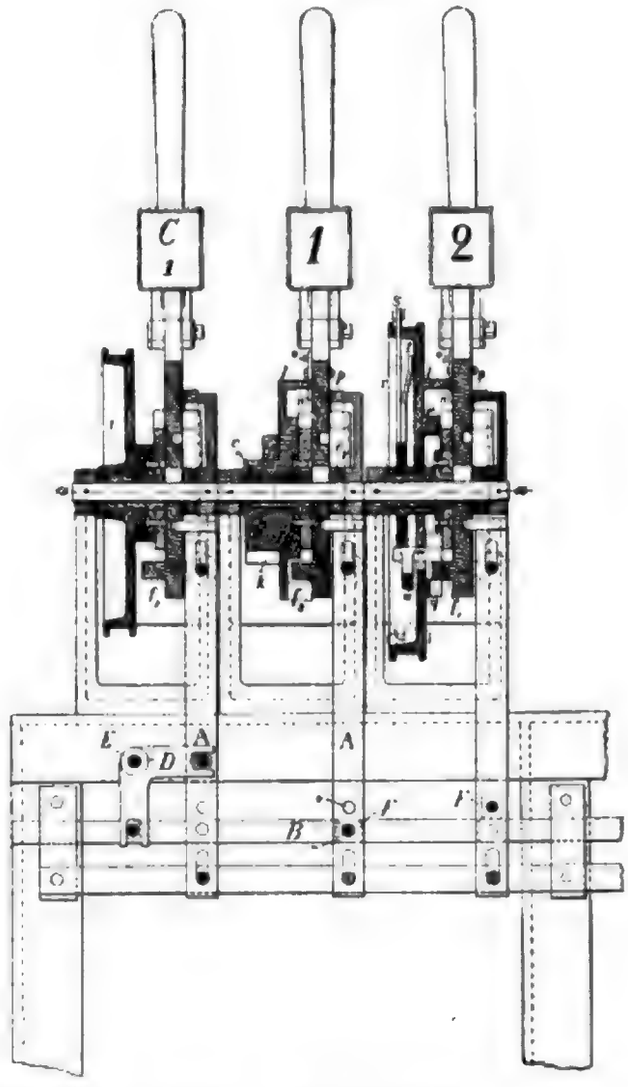


Fig. 1280.



Mafsstab 1 : 10. Drahtzug-Weichenhebel, Schnabel und Henning.

der unter A (S. 1103) erwähnten Anordnung. Die Hebelform, Aufschneidevorrichtung und Wirkungsweise sind genau dieselben, wie bei dem Gestängehebel, nur ist die zum Gestängeantriebe dienende Zahnstange mit dem Zahnrade durch die Antriebrolle r ersetzt, die auf der dem Hebel zugekehrten Seite genau dieselben, zum Verschlusse und Aufschneiden dienenden Theile f_2, l, m, n, o, p und q zeigt, wie der Gestängehebel (S. 1016, Textabb. 1139). Als Ueberwachungsvorrichtung

Digitized by Google

bei Drahtbruch dienen die mit Schraubenfedern versehenen Hebel s und t, die auf der Nabe von r drehbar gelagert und zum Drahtanschlusse durch zwei Schlitze der Rollennuth nach aufsen geführt sind. t_1 ist der Angriffspunkt für den Draht x und s_1 für den Draht y, t und s werden daher durch die Drahtspannung gegen einander gezogen, soweit dies die Schlitze in der Rollennuth zulassen, Die einerseits an t und s, anderseits an die Rolle r angeschlossenen Schraubenfedern (Textabb. 1279) wirken der Drahtspannung entgegen und bewegen bei Aufhören der Spannung in einem der Drähte den zugehörigen Hebel von seinem Anschlage in dem Rollenschlitze ab.

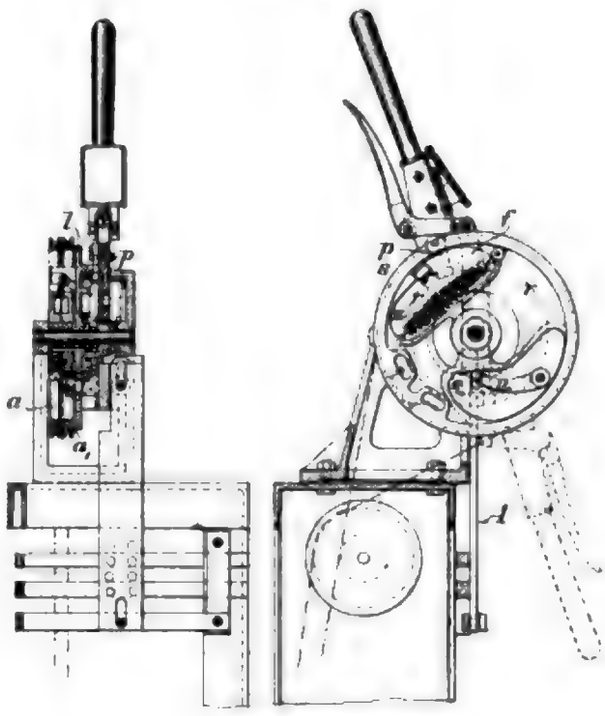
Reifst beispielsweise in der gezeichneten Hebelstellung der an t_1 angeschlossene Draht x der Stelleitung, so tritt die Sperrfeder von t in Thätigkeit, wobei die unrunde Begrenzung am untern Ende von t mittels des Zapfens w den senkrechten Schieber A abwärts bewegt und entweder die Hebelfalle selbstthätig ausklinkt, oder, wenn dies zum Zwecke einer Stellbewegung bereits geschehen ist, das Einklinken der Handfalle in den Endstellungen des Hebels verhindert. Das erstere soll eintreten im Falle eines Drahtbruches bei ruhender Leitung, das letztere bei Drahtbruch während der Stellbewegung, oder wenn der nachlassende Draht in deren Verlaufe seine Spannung so weit verliert, dafs sie geringer ist, als die Zugkraft der zugehörigen Schraubenfeder. Der zweiseitige Zapfen w ist zu diesem Zwecke an dem Hebel u, der an der Stellrolle r und v drehbar gelagert ist, befestigt, und liegt mit seinem andern Ende auf dem Ansatze f_2 des senkrechten Schiebers A. Reifst der Draht y in der gezeichneten Endstellung des Hebels, so gelangt der Sperrhebel s in derselben Weise zur Einwirkung auf w. Sperrwirkung kann also nur eintreten, wenn der Bewegung des Schiebers A keine Hindernisse entgegen stehen. Sie ist daher ausgeschlossen im Falle eines Drahtbruches bei schon gezogenem Signale, oder bei durch den Fahrstrafsenhebel fest gelegter Fahrstrafse, die mit dem betreffenden Weichenhebel in Abhängigkeit steht; aber auch bei nicht verschlossener Handfalle ist eine erhebliche Arbeitsleistung der Sperrfeder zur Herbeiführung der selbstthätigen Signalsperre bei eingeklinktem Hebel erforderlich, da neben dem Widerstande der Fallenfeder auch der Reibungswiderstand des Verschlufsschiebers überwunden werden mufs, der durch die Spannung des nicht gerissenen Drahtes am Hebelbocke festgeklemmt wird. Daher sind sehr kräftige, nach Bedarf nachzuspannende Federn erforderlich, falls die beabsichtigte Wirkung eintreten soll. Günstiger wirkt die Vorrichtung bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens. Die Sperrfedern haben dann geringere Arbeit zu verrichten, weil die Handfalle bereits ausgeklinkt ist, sie verhindern im Falle eines Drahtbruches durch Drehen des Hebels t oder s, oder beider zugleich, falls beide Drähte reifsen sollten, das Einklinken des Hebels in seinen Endstellungen. Dasselbe geschieht, wenn das Umlegen des Hebels bei nicht folgender Weiche durch gewaltsames Anspannen des ziehenden Drahtes erzwungen werden sollte, da sich die Spannung des nachlassenden Drahtes in demselben Verhältnisse verringern mufs, in dem sich die des ziehenden erhöht, wodurch die Sperrfeder des erstern zur Wirkung gelangt.

Nach dem Vorgange von Jüdel und Co. (S. 1110, Textabb. 1285) kommen anstatt der Federhebel t s neuerdings Doppelrollen a a_1 nach Textabb. 1281 zur Anwendung, an denen je ein Draht der Doppelleitung befestigt ist. In der Ruhe-

Digitized by Google

lage werden beide Rollen unter dem Einflusse des Spannwerkes mit ihren Rippen r gegen einen Ansatz s des Hebelkniestückes l gezogen, der genau wie zuvor mittels des Abscheerstiftes p mit dem Hebel verbunden ist. Der Drahtspannung entgegen wirkt eine Schraubenfeder z, die beide Rollen mit einander verbindet und diese so zu drehen sucht, dafs sich ihre Rippen von dem Anschlage entfernen. Dies geschieht im Falle eines Drahtbruches, oder bei aufsergewöhnlichen Spannungsunterschieden zwischen beiden Drähten, wobei die an den Rollen angebrachten unrunden Stücke e mittels des Hebels u auf den Verschlufsschieber wirken, und, wie zuvor, die Signalsperre herbeiführen. Das unrunde Stück an den Rollennaben ist in zwei Absätzen hergestellt, der erste Absatz kommt nur dann zur Geltung, wenn ein Draht reifst, während der Hebel in einer Endstellung eingeklinkt ist, und hat das Anheben der Handfalle zur Folge. Reifst ein Draht während des Umstellens, so kommen beide Absätze der unrunden Scheiben der Rollennabe zur Geltung und verhindern die Einklinkung der Handfalle in der Endstellung des Hebels durch Niederdrücken des Hebels u.

Fig. 1281.



Mafsstab 1 : 15.

Drahtzug-Weichenhebel mit Abscheerstift und davon getrennter Ueberwachungs-Vorrichtung.

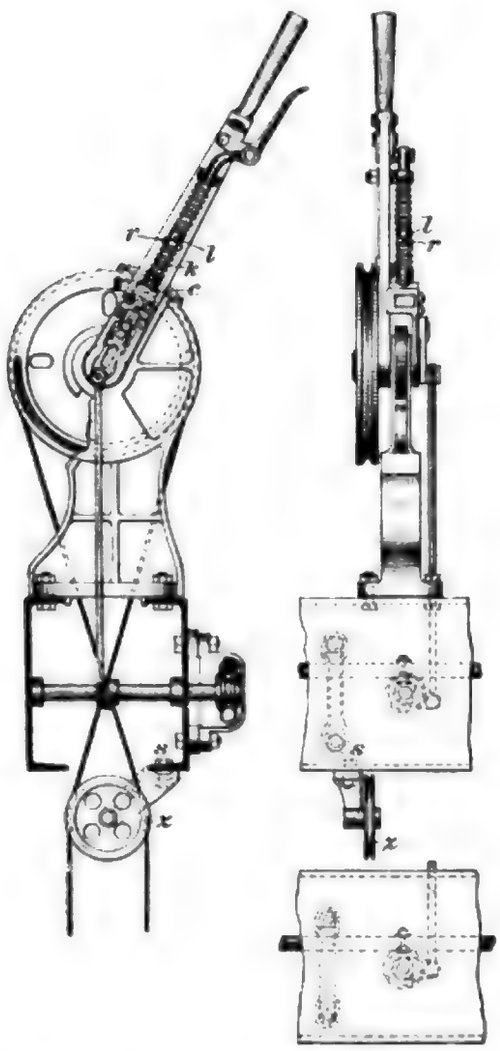
7. γ) Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung durch unter Federkraft stehende Keilverbindung.

Bei den Drahtzugweichenhebeln mit Auslösevorrichtung unter Federdruck dient die Aufschneidevorrichtung zugleich als Ueberwachungsvorrichtung für Unregelmäfsigkeiten in der Leitung. Als Beispiel dieser Ausführungsweise ist in den Textabb. 1282 und 1283 der Drahtzughebel von Zimmermann und Buchloh dargestellt. Auch hier sind alle Theile der Aufschneidevorrichtung und ihre Wirkungsweise dieselben, wie beim Gestängehebel (S. 1021, Textabb. 1152), nur ist die doppelte Drahtleitung nach Textabb. 1282 unmittelbar an die Antriebrolle des Hebels angeschlossen. Daher kann die Verschlufsfalle ebenso, wie bei dem Gestängehebel, im aufgeschnittenen Zustande des Hebels vollständig ausgeklinkt, und der Hebel der aufgeschnittenen Weiche nachfolgend umgestellt werden, wobei die Verbindung zwischen Hebel und Antriebrolle selbstthätig wieder eintritt. Durch eine geringe Schrägstellung der Leitrollen z, die einzeln an dem Stellwerksgestelle gelagert sind, und durch Drehen um den Bolzen s nach Bedarf eingestellt werden können, sind die sich kreuzenden Anschlufstheile auseinander gehalten, und so

Digitized by Google

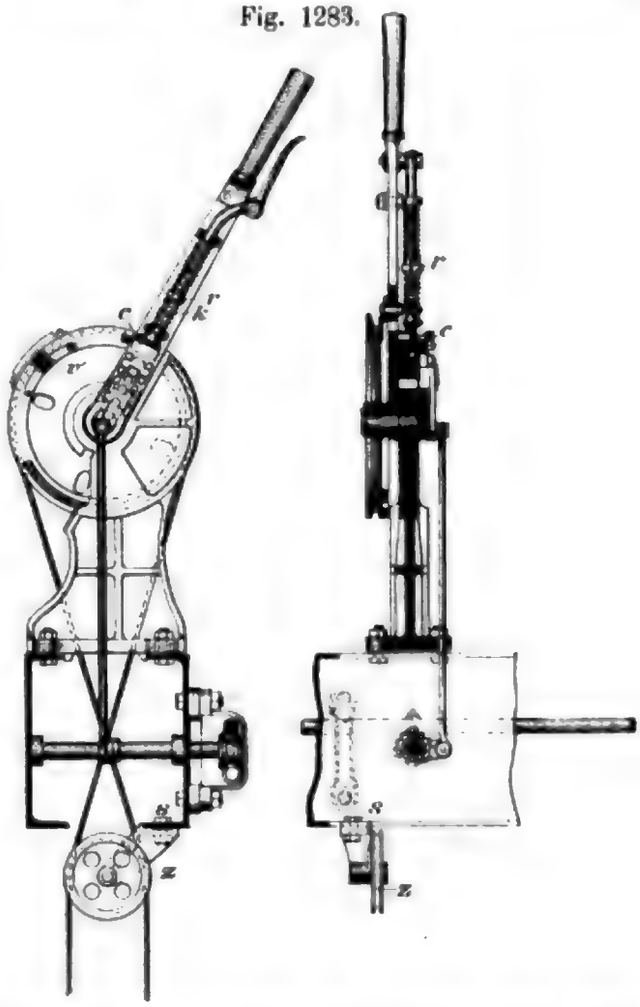
wird die Richtung zu ihrem Einlaufe in die Spannrollen des unter dem Stellwerke angeordneten Spannwerkes vorbereitet. Reifst der Draht im Ruhezustande, so wird die Auslöse-Vorrichtung unter dem Einflusse der einseitig wirkenden Spannung

Fig. 1282.



Mafsstab 1:15. Aufschneidbarer Drahtzug-Weichenhebel mit unter Federkraft stehender Keilverbindung, Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1283.



Mafsstab 1 : 15. Hebel der Textabb. 1282 aufgeschnitten.

des heil gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt, so dafs die Signalsperre aus der gleichen Veranlassung und unter gleicher äufserer Kennzeichnung herbeigeführt wird, wie beim Aufschneiden. Es ist hierbei gleichgültig, welcher Draht reifst, da das Aufschneiden des Hebels in jeder seiner Endstellungen nach beiden Seiten mit der gleichen Wirkung erfolgen kann. Die Signalsperre wird, wie beim Gestängehebel, sofort bei Beginn des Aufschneidens eingeleitet und ist vollendet, sobald der Anlauf v an der innern Rolle (Textabb. 1283) mit seinem ersten Theile an dem Schieber c vorbei gegangen ist. Sofort hiernach tritt das Ausklinken der Handfalle ein, und zwar um so mehr, als die Aufschneidefeder k durch das Zurückdrücken des Schiebers c noch besonders angespannt wird. Die zum Anheben der Falle erforderliche Kraft wird daher bei jedem Auslösen neu geschaffen, so

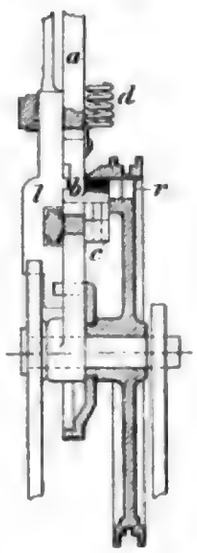
Digitized by Google

dafs die Aufschneidefeder im Ruhezustande nur einer geringen Arbeitspannung bedarf.

Bei einem Drahtbruche während des Umstelllens tritt zunächst, wie bei allen Hebeln der Gruppen A bis C, durch das fallende Spannwerk eine selbstthätige Hebelbewegung ein. Dem Einklinken in der eingetretenen Endstellung steht zwar ein Widerstand zwangsweise nicht entgegen, wird jedoch das Einklinken vom Stellwärter vorgenommen, so soll das Aufschneiden des Hebels ebenso, wie bei Drahtbruch in der Ruhestellung eintreten, da die vorgeschriebene Fallhöhe des Spannwerkes nach Erreichung der Endstellung noch nicht erschöpft ist. Dasselbe geschieht bei unzulässigem Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte während der Stellbewegung. Wird es hierbei möglich, den Hebel durch Recken des Zugdrahtes noch vollständig umzulegen und einzuklinken, so ist durch die vermehrte Spannung in dem ziehenden Drahte gegenüber deren Aufhören in dem nachlassenden die Kraft gegeben, die, wie zuvor, die Auslösevorrichtung in Thätigkeit setzt. Die Empfindlichkeit des Hebels nach dieser Richtung ist um so gröfser, je geringer die Ruhespannung der Aufschneidefeder ist. Damit bei schwer gehenden Weichen ein gröfserer Widerstand gegen unbeabsichtigtes Anscheeren (S. 1020) der Hebel hergestellt werden kann, ist die Fallenstange unterhalb des festen Bundes l (Textabb. 1282) mit Gewinde und der Nachstellschraube r versehen, durch die die Ruhespannung der Aufschneidefeder nach Bedarf nachgestellt werden kann.

Auch von Jüdel und Co. stammt eine ähnliche Hebelanordnung ohne besondere Ueberwachungsvorrichtung (Textabb. 1284), deren wesentliche Theile dem auf S. 1019 und 1020 zu Textabb. 1145 bis 1151 behandelten Gestängehebel entsprechen. Die Seilrolle r ist mit dem Hebel a auf gemeinschaftlicher Achse gelagert und auf der dem Hebel zugekehrten Seite dem Ansatze g des Gestängehebels entsprechend ausgebildet. Bei Drahtbruch, sowohl bei ruhender Leitung, als auch während des Umstellens ist die Wirkung dieselbe, wie bei dem zuvor behandelten Hebel von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1282). Die bei ausreichender Fallhöhe des Spannwerkes eintretende selbstthätige Signalsperre entbehrt jedoch der Zwangläufigkeit insofern, als ihrer Beseitigung auch bei aufgeschnittenem Hebel nur der Widerstand der Aufschneidefeder entgegen steht. Aufserdem ist bis zum Eintritte der Signalsperre ein verhältnismäfsig grofser Aufschneideweg erforderlich, so dafs eine Wirkung bei Spannungsunterschieden nicht eintreten kann.

Fig. 1284.



Mafsstab 2 : 15.

Aufschneidbare Auslösevorrichtung mit Signalhebel-Verschlufs, Jüdel und Co.

Die Drahtzughebel von Jüdel und Co. erhalten daher seit dem Jahre 1886 neben der federnden Aufschneidevorrichtung eine besondere Ueberwachungsvorrichtung, in den Veröffentlichungen der Bauanstalt als „Kontrolvorrichtung“ bezeichnet, die das Einklinken in den Endstellungen bei Drahtbruch während des Umstellens, sowie bei Spannungsunterschieden verhindern,

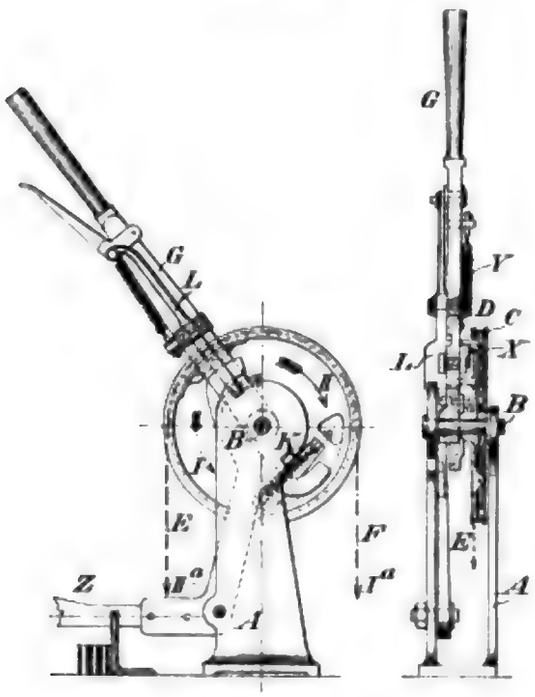
Digitized by Google

während für Drahtbruch bei eingeklinktem Hebel für gewöhnlich die Aufschneidevorrichtung in Thätigkeit treten soll.

7. δ) Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung unter Federdruck und mit besonderer Ueberwachungsvorrichtung.

In den Textabb. 1285 bis 1291 ist die Anordnung dieser Drahtzughebel von Jüdel und Co. mit Aufschneideeinrichtung und Vorrichtung zum Sperren der Handfalle bei Drahtbruch oder bei Spannungsunterschieden während des Umstellens

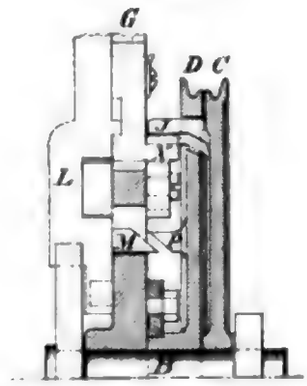
Fig. 1285.



Mafsstab 1 : 15.

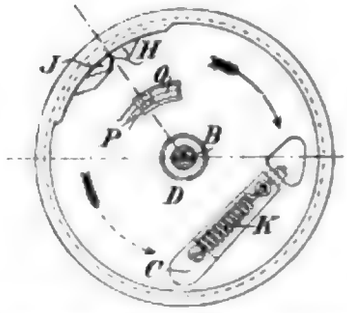
Ueberwachungsvorrichtung für Drahtzug-Weichenhebel, Jüdel und Co.

Fig. 1286.



Mafsstab 1 : 5. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Fig. 1287.



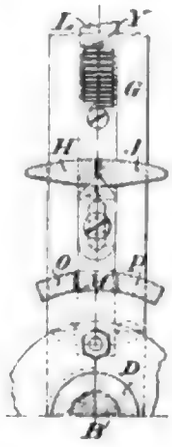
Mafsstab 1 : 10. Drahtscheibe zu Textabb. 1285.

dargestellt. Die zum Drahtanschlusse dienenden federnden Angriffshebel der gemeinschaftlichen Stellrolle bei Schnabel und Henning sind durch zwei getrennte Stellrollen D und C (Textabb. 1285, 1286) ersetzt. An die Rolle D ist der Draht E und an die Rolle C der Draht F der doppelten Drahtleitung so angeschlossen, dafs die beiden Rollen bis zu dem durch die Angüsse H und J (Textabb. 1287, 1288), von denen sich der erstere an Rolle D, der zweite an Rolle C befindet, gebildeten, festen Anschlage gegen einander gezogen werden. Dieser der gewöhnlichen Drahtspannung entsprechenden Ruhestellung der Rollen wirkt die Spannung der Feder K entgegen. Durch die Angüsse H und J wird zugleich die Keilnuth gebildet, mittels welcher die lösbare Keilverbindung durch X und die Aufschneidefeder Y in den Endstellungen des Hebels hergestellt ist. Das Aufschneiden geschieht daher in derselben Weise und mit derselben Wirkung, wie bei dem Hebel ohne besondere

Digitized by Google

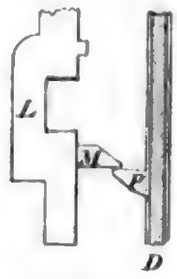
Ueberwachungsvorrichtung. Unterhalb von H und J nach dem Drehpunkte der Rollen zu sind an den Rollen C und D zwei weitere Angüsse O und P angebracht, und zwar versetzt gegenüber den ersteren, so dafs, wenn H und J sich unter dem Einflusse der Feder K von einander entfernen, die Angüsse O und P sich nähern. Die Rolle D ist zur Durchführung von J und O mit entsprechenden Aussparungen versehen, die so lang sind, dafs sich O und P aneinander legen können. O und P sollen das Einklinken der Falle bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens verhindern, sie befinden sich daher, so lange H und J sich unter dem Einflusse der gleichmäfsig und ausreichend gespannten Drähte berühren, in einem gleich bleibenden Abstande von einander, so dafs sich die an der Handfalle angebrachte Nase M zwischen ihnen auf- und abwärts bewegen kann. P und O sind nach Textabb. 1286 und 1289 auf der untern und M auf der obern Seite so abgeschrägt, dafs die Handfalle auch beim Zusammenliegen von P und O theilweise ausgeklinkt werden kann. Ist die Falle zum Zwecke des Hebelumlegens vollständig ausgeklinkt, so befindet sich M mit seiner Unterkante nach Textabb. 1289 oberhalb von P und O, so dafs das Einklinken bei ihrem Zusammenrücken verhindert ist.

Fig. 1288.



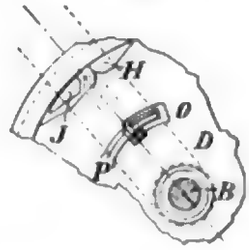
Mafsstab 1 : 5. Hebelsperre zu Textabb. 1285.

Fig. 1289.



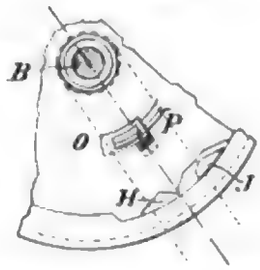
Mafsstab 1 : 5. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Fig. 1290.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Fig. 1291.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Aus dem Zusammenwirken der Feder K mit den Spannungen in den Drähten der Doppelleitung ergiebt sich, dafs die durch die Feder hervorgerufene, mit I und II bezeichnete Rollenspannung für den gewöhnlichen Betrieb stets kleiner sein mufs, als die Spannungen Ia und IIa der Drahtleitungen in Folge des Spanngewichtes. Sind beide Drähte der Doppelleitung vom Hebel gelöst, während sich dieser in eingeklinktem Zustande befindet, so werden die Rollen C und D durch die Spannung der Feder K und der Aufschneidefeder Y, die das Kuppelstück X nach oben zu ziehen bestrebt ist, in der Pfeilrichtung I, II verdreht. Hierbei wird der keilförmige Theil von X frei (Textabb. 1290), so dafs die Falle L durch die Spannkraft der Feder Y soweit ausgehoben wird, wie dies die Abschrägung von P und O gegenüber M zuläfst. Die selbstthätige Signalsperre wird daher, wie bei der Einrichtung von Schnabel und Henning, auch bei gleichzeitigem Bruche beider Drähte herbeigeführt, sofern der Bewegung der Falle L Hindernisse nicht entgegen stehen, also sich kein diese beeinflussender Signal- oder Fahr-

strafsenhebel in der gezogenen Stellung befindet. Bei dem Reifsen nur eines Leitungsdrahtes in der Ruhelage kann die Bewegung auch nur an einer Rolle eintreten, während die unter dem Einflusse des heil gebliebenen Drahtes stehende Rolle ihre Lage beibehält. Die Abschrägung von X bleibt daher einseitig durch die Drahtspannung belastet, so dafs das Heben der Handfalle verhindert ist. Es ist daher durch ausreichend schwere Spannwerke Vorsorge zu treffen, dafs die Aufschneidevorrichtung für diesen Fall in gewöhnlicher Weise in Thätigkeit tritt und hierdurch die Signalsperre herbeigeführt wird.

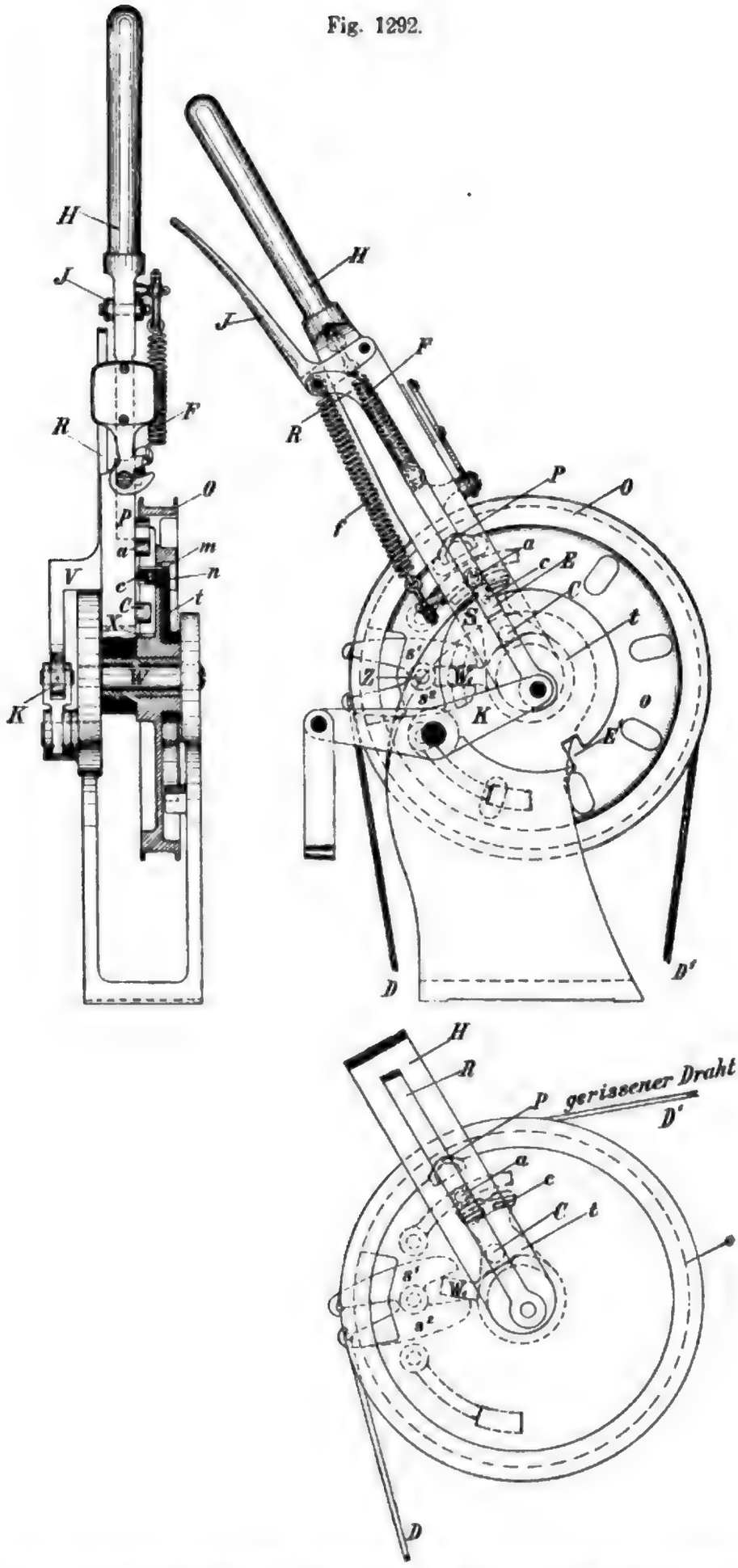
Günstiger wieder liegen die Verhältnisse bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens. Nach Ausklinken der Handfalle tritt die Feder K beim Schlaffwerden oder Reifsen eines oder beider Drähte in Thätigkeit, wobei durch das Drehen einer oder beider Rollen die Angüsse H, J auseinander gehen, O und P sich dagegen nach Textabb. 1291 aneinander legen und hierdurch das Einklinken der Falle in den Endstellungen des Hebels verhindern. Im Uebrigen tritt beim Reifsen eines Drahtes während des Umstellens ebenso, wie in den vorhergehenden Fällen selbstthätige Bewegung des Hebels ein; die besondere Ueberwachungsvorrichtung hat daher nur den Zweck, das Bestehenbleiben der Signalsperre nach Erreichung der Endstellung von der Wirkung des Spannwerkes unabhängig zu machen, während letztere nach wie vor erforderlich wird, sobald der Drahtbruch bei eingeklinktem Hebel erfolgt.

Trotz dieser einseitigen Wirkung der besonderen Ueberwachungsvorrichtungen werden diese neben den Aufschneidevorrichtungen neuerdings vielfach angewandt.

Von den nach dieser Ausführungsweise hergestellten Hebeln ist nachstehend noch der nach Patent Andreovits durch Willmann und Co. in Dortmund ausgeführte Hebel behandelt. Die lösbare Verbindung zwischen Hebel und Seilrolle ist hierbei ebenfalls durch eine unter dem Federdrucke F (Textabb. 1292) stehende Keilverbindung hergestellt, die beim Ausklinken der Falle durch den an der Fallenstange angebrachten Zapfen a abgestützt wird. W ist die Drehachse des Stellhebels H, der mit einer Rothgufsbüchse versehen ist. Die Fallenstange R ist mit dem Kreuzungswinkel K verbunden, an dessen freies Ende die nach dem Verschlusse führende Stange angeschlossen ist. Der Ansatz V der Fallenstange bewirkt das Einklinken des Hebels in die Einschnitte E und E^1 des Lagerbockes in den Endstellungen des Hebels. Das Verbindungsstück P ist in der Falle R nur geführt, so dafs diese durch P in Verbindung mit der Feder F beim Aufschneiden nicht angehoben wird; zu diesem Zwecke ist vielmehr ein zweiter Zapfen C mit der Falle verbunden, der sich bei eingeklinktem Hebel in der Vertiefung X des nach dem Hebel gekehrten Nabentheiles der Seilrolle O befindet. Das Anheben der Fallenstange beim Drehen der Rolle O in Folge Aufschneidens findet daher, wie bei dem Hebel von Schnabel und Henning zwangläufig statt, so dafs beim Aufschneiden eines im Stellwerke verriegelten Hebels ein Ausbiegen der Verschlufstheile eintreten mufs. Das vollständige Ausklinken der Falle im ungeriegelten Zustande wird durch die beim Aufschneiden eintretende Berührung von P und a verhindert. Die Ueberwachungsvorrichtung ist abweichend von der gleichartigen Einrichtung des vorgeschriebenen Hebels von Jüdel und Co. (Textabb. 1285) von dem Spannwerke abhängig. Zur Bethätigung der Ueberwachungs-Vorrichtung beim Reifsen der Drahtleitung ist jedoch die feste Verbindung der beiden Gewichte

Digitized by Google

Fig. 1292.



Maßstab 1 : 7,5. Drahtzug-Weichenhebel mit Aufschneide-Vorrichtung und Drahtzug-Ueberwachung Willmann und Co., Patent Andreovits.

durch die Feststell-Vorrichtung der Spannwerke aufgegeben, und so für jedes Spannwerk eine bis zu einem gewissen Punkte unabhängige Fallhöhe geschaffen. Die Ueberwachungs-Vorrichtung besteht aus der Schwinge t, die auf den äufsern Nabentheil der Seilrolle O drehbar aufgesetzt ist, und an ihrem einen Ende mit dem Abschnitte S, am andern mit dem Daumen W_1 versehen ist. Gegen letztern stützen sich die Hebel s_1 und s_2 die in O um Z drehbar gelagert sind; an die äufseren, durch die Rollennuth geführten Enden der Hebel sind die Drähte D und D_1 angeschlossen, welche über die Rolle fort nach der Weiche laufen. In die obere Vertiefung des durch den Rollensteg geführten Abschnittes S mit seiner Nuth n legt sich bei eingeklinktem Hebel der Bolzen a der Falle. Ein anderer Stift c der Falle steht unterhalb der Nuth n. Da nun der Bolzen a nur durch den Druck der Fallenfeder f auf die Vertiefung des Kreisbogens S gedrückt wird, dieser Druck aber erheblich geringer ist, als der der Feder F, so werden die Hebel s_1 s_2 beim Reifsen des Drahtes bei eingeklinktem Hebel durch das Spannwerk bethätigt und dadurch auch die Schwinge t, wobei der Bolzen a und somit die Fallenstange durch die Vertiefung in S angehoben wird. Der ebenfalls an die Fallenstange angeschlossene Zapfen c schleift hierbei an der untern Umgrenzung des zweitheiligen Bogenstückes und verhindert das vollständige Ausklinken der Falle. Beim Umstellen des Hebels ist c in Folge Ausklinkens der Falle durch n in die Aussparung m des zweitheiligen Bogenstückes getreten. Es genügt demnach schon eine kleine Fallhöhe zur Bethätigung der Ueberwachungs-Vorrichtung. Hat das Spannwerk nun noch überschüssige Fallhöhe, und ist es schwer genug, um die Spannung der Feder F zu überwinden, so tritt, wie bei den vorher beschriebenen Weichenhebeln, Aufschneiden der Rolle ein. Bildet sich ein zu grofser Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte, so wird ebenfalls ein Drehen der Schwinge herbeigeführt, wobei c das Einklinken des Hebels in der eingetretenen Endstellung verhindert. Da sowohl beim Aufschneiden, als auch bei der Bethätigung der besondern Ueberwachungsvorrichtung zwangweise ein Antrieb auf die Fallenstange übertragen wird, so kann hierbei, wie beim Hebel von Schnabel und Henning eine Wirkung des Drahtbruches nicht eintreten, während der Hebel im Stellwerke verriegelt ist.

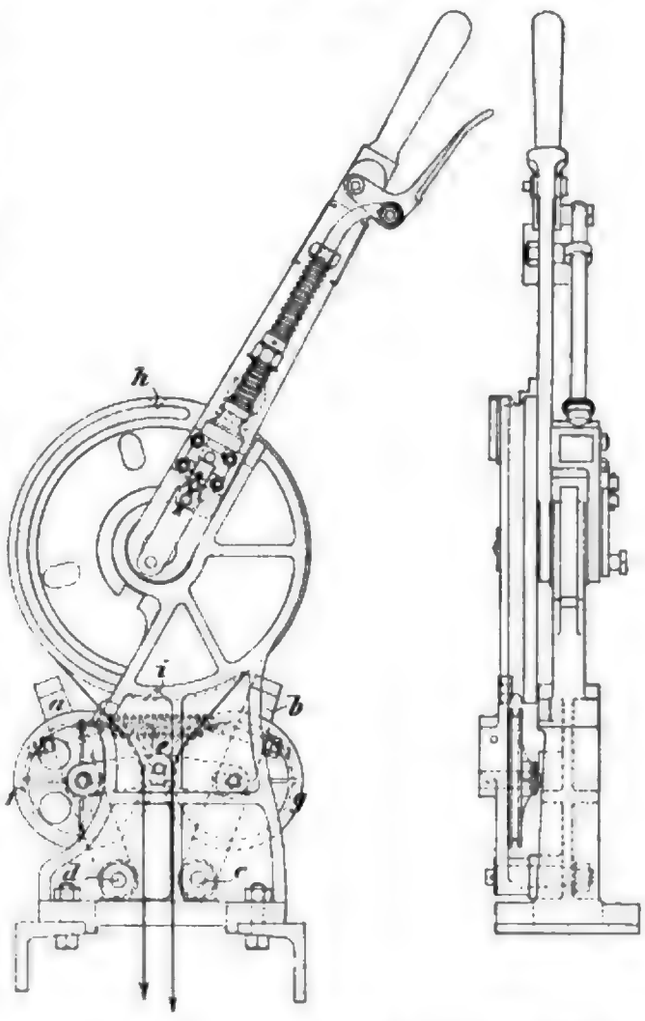
7. ε) Drahtzugweichenhebel mit Feststellung der Hebelbewegung bei Drahtbruch während des Umstellens.

Die bayerischen Staatsbahnen legen auf die Ueberwachungsvorrichtung für unzulässige Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte beim Umstellen besondern Werth und geben der Bethätigung dieser Einrichtung durch den Spannungsverlust im nachlassenden Drahte den Vorzug. Die Ueberwachungseinrichtungen an den Hebeln von Schnabel und Henning und von Jüdel und Co. sind dieser Anforderung entsprechend ausgebildet, da das Einklinken in der Endstellung bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens des Hebels verhindert ist. Zimmermann und Buchloh haben im Sinne dieser Anforderung an den Weichenhebeln für die bayerischen Stellwerke eine Hebelumstellsperre angebracht, die in gleichem Falle das vollständige Umlegen des

Digitized by Google

Hebels selbst, und somit auch das Einklinken in der Endstellung verhindert. Die Vorrichtung besteht nach Textabb. 1293 aus einer an dem Hebelbocke gelagerten, federnden Zange, deren um d und c drehbare Schenkel a und b durch die Feder e gegen einander gezogen werden. Die an die Stellrolle angeschlossenen Drähte sind über die auf a und b gelagerten Rollen f und g geführt, ihre Spannung wirkt der Federspannung von e entgegen, und drückt die Schenkel der Zange auseinander. Da die Spannung der Feder geringer ist, als die der Drähte, so bleibt die Zange bei ganz oder nahezu gleicher Spannung der Drähte in ihrer durch Anschläge begrenzten Ruhestellung. Bei wesentlicher Verringerung der Spannung wird dagegen der entlastete Zangenschenkel durch die Feder nach innen gezogen, so dafs sein oberer Theil an den Umfang der Seilrolle anstöfst, und vor vollständiger Beendigung der Stellbewegung in die Einkerbungen i oder h eingreift, je nachdem das Umstellen nach der obern oder untern Endstellung zu vorgenommen wurde. Dadurch ist auch das Einklinken der Federfalle ausgeschlossen. Diese Vorrichtung ist neuerdings nach Textabb. 1294 und 1295 dahin ergänzt, dafs die Hebelumstellsperre in jeder Lage des in Bewegung befindlichen Stellhebels sowohl bei Drahtbruch, als auch bei aufsergewöhnlichen Spannungsunterschieden zwischen ziehendem und nachlassendem Draht eintritt. Zu diesem Zwecke sind die Schenkel der Federzange als Winkelhebel $a\,a_1$ und $b\,b_1$ ausgebildet. Die bei Drahtbruch oder gröfserm Spannungsunterschiede eintretende Bewegung der Zangenschenkel überträgt sich auf die Stange k und den im Hebelbocke drehbar gelagerten Sperrbalken l (Textabb. 1295), der hierbei mit seinem freien Ende abwärts gedrückt wird und in die innere Sperrverzahnung der Hebelrolle eingreift, wodurch der Hebel in seiner jeweiligen Lage festgestellt wird. Die Textabb. 1295 veranschaulicht die Stellung der Fangvorrichtung beim Bruche des ziehenden Drahtes. Der Zangenschenkel $b\,b_1$ hat seine Lage beibehalten, während $a\,a_1$ die Stange k hoch gedrückt, und den Sperrbalken l zum Eingriffe gebracht hat. Reifsen beide Drähte gleichzeitig, so treten beide Zangenschenkel mit gleicher Wirkung in Thätigkeit. In allen Fällen wird sofortige Sperrung der Hebelvorrichtung herbeigeführt, und

Fig. 1293.



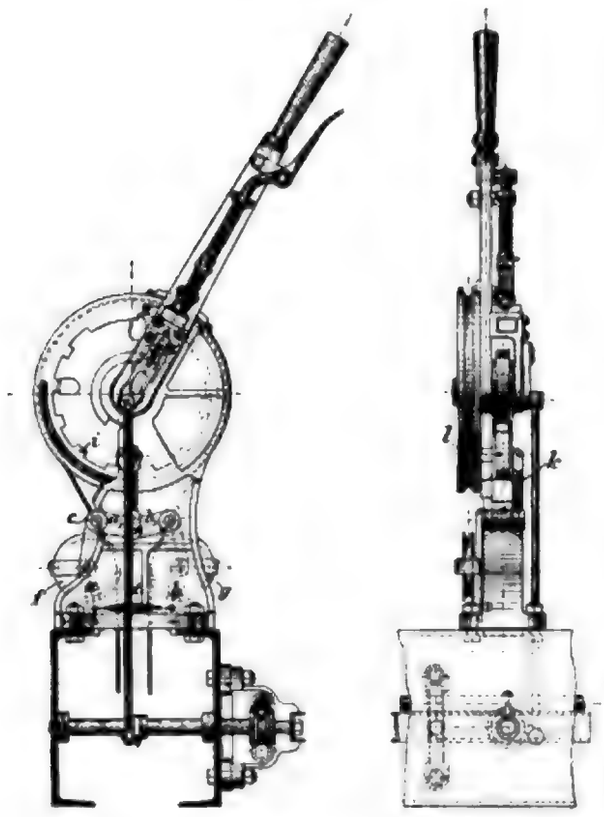
Mafsstab 1:10. Aufschneidbarer Drahtzug-Weichenhebel mit Ueberwachungs-Vorrichtung im Nachlafsdrahte, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

hierdurch nicht nur einer Verletzung des Wärters vorgebeugt, sondern auch die Fortsetzung einer Stellbewegung durch gewaltsame Beanspruchung des ziehenden Drahtes von einer durch die Federkraft gegebenen Grenze ab verhindert.

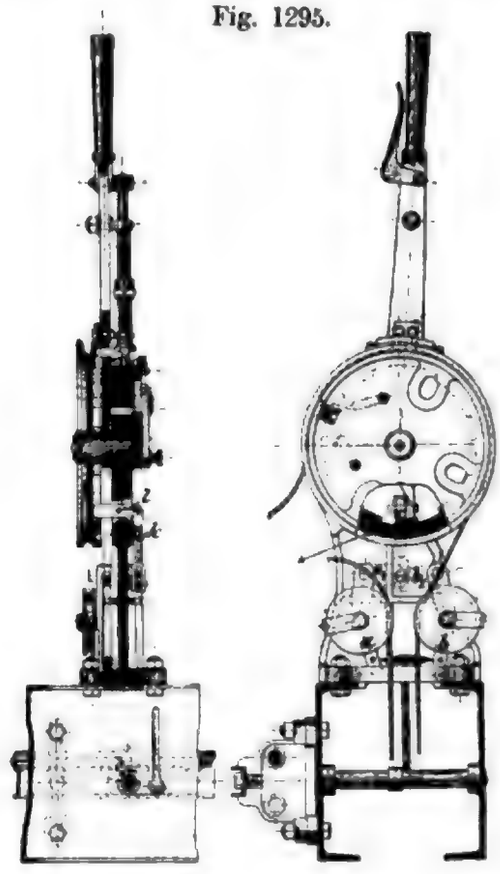
Von Hein, Lehmann und Co. wird zu gleichem Zwecke eine Fangvorrichtung in Vorschlag gebracht, die in den Textabb. 1296 bis 1298 veranschaulicht

Fig. 1294.



Mafsstab 1 : 15. Drahtzug-Weichenhebel mit Hemmung der Hebelbewegung bei Drahtbruch während des Umstellens, Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1295.

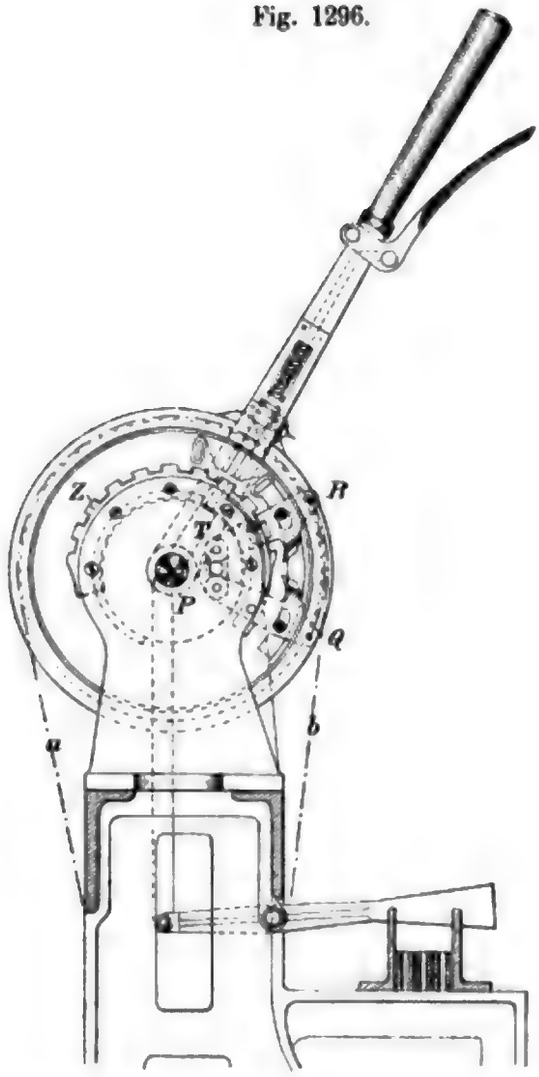


Mafsstab 1 : 15. Stellung des Hebels Textabb. 1294 bei Bruch des ziehenden Drahtes.

ist. Sie wird bei Drahtbruch während des Umstellens durch die Zugkraft des ganz gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt. Neben der üblichen Aufschneidevorrichtung, bestehend aus einer Keilverbindung unter Federdruck, sind als Fangvorrichtung die Sperrhebel P Q und T R (Textabb. 1296) angeordnet, an die die Drähte der Doppelleitung angeschlossen sind. Bei beiderseits gespannten Drähten bilden die Sperrhebel in ihrer Befestigung mit der Scheibe O einerseits und den Drähten anderseits eine starre Gliederung, die bei Drahtbruch durch die Spannung des heil gebliebenen Drahtes eine Verschiebung zuläfst, in deren Folge beispielsweise bei Bruch des Drahtes b der Sperrhebel P Q in die Verzahnung der Seilrolle nach Textabb. 1297 eingreift. Textabb. 1298 zeigt den Hebel im aufgeschnittenen Zustande, wobei die Fallenstange durch die mitgehende Scheibe O zwangsweise angehoben wird. Im Uebrigen sind Abweichungen von den vorbehandelten Aufschneidevorrichtungen nicht vorhanden, und die Wirkungsweise dürfte aus den Abbildungen genügend ersichtlich sein.

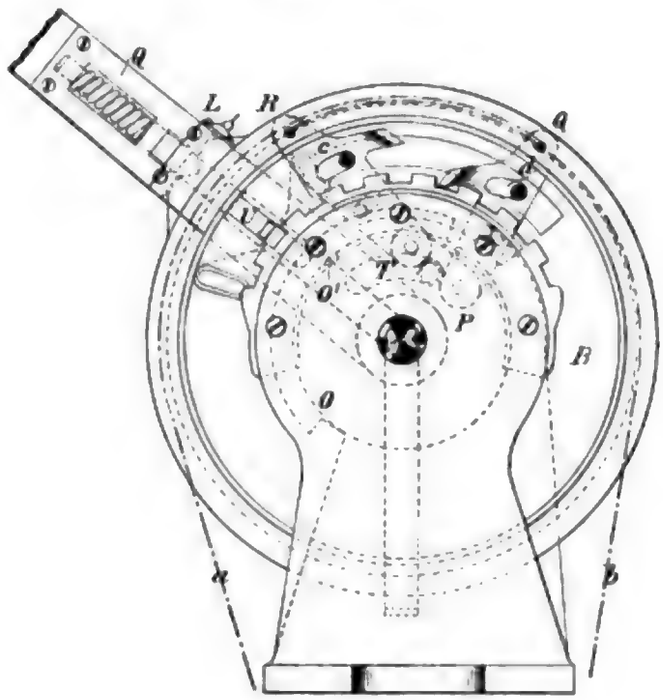
Digitized by Google

Fig. 1296.



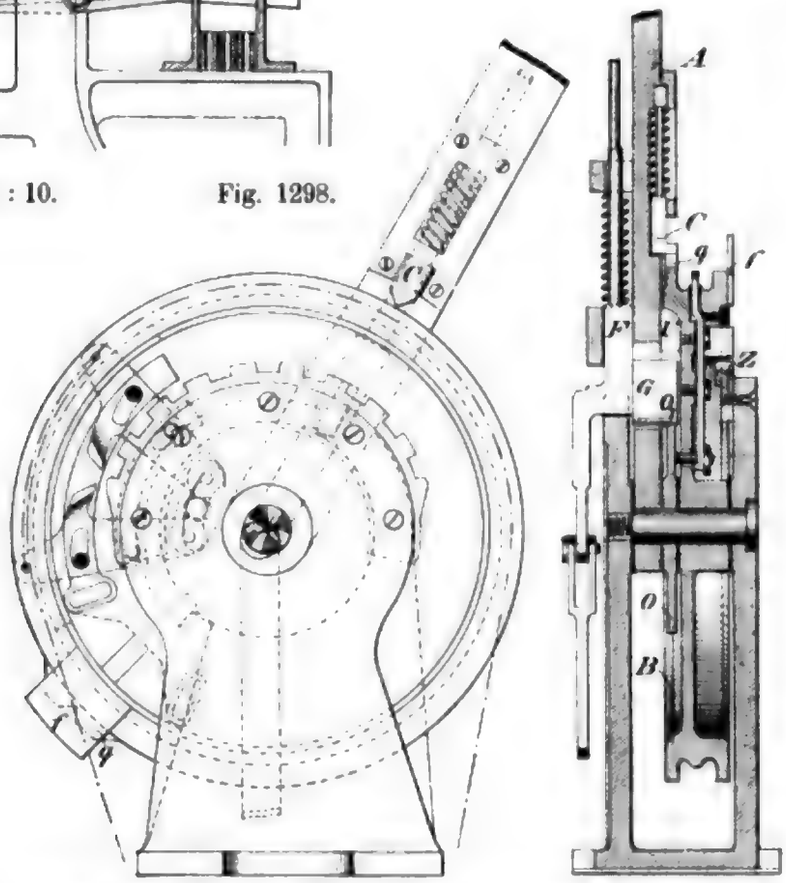
Mafsstab 1 : 10.

Fig. 1297.



Mafsstab 1 : 6.

Fig. 1298.



Mafsstab 1 : 6. Aufschneidbarer Weichenhebel für Doppeldrahtzug mit Fangvorrichtung im Falle eines Drahtbruches, Hein, Lehmann und Co.

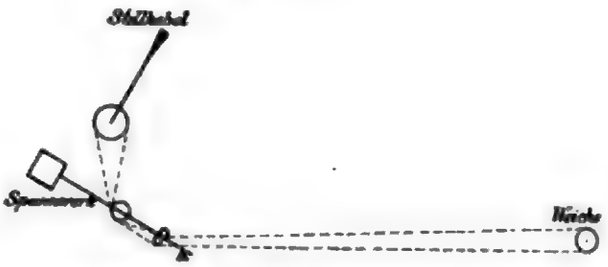
7. ζ) Drahtzugweichenhebel von C. Stahmer.

Bei den zuvor behandelten Drahtzugstellwerken bildet die Antriebrolle am Hebel den einen Endpunkt der Doppelleitung, dem eine zweite Endrolle an der Weiche entspricht. Zwischen beiden bildet das Spannwerk in der durchlaufenden Doppelleitung eine Schleife, die sich je nach den Wärmeeinflüssen vergrößert oder verkleinert, während die Endrollen am Hebel und an der Weiche an der Ausgleichbewegung nicht betheiligt sind. Abweichend hiervon bildet bei den Drahtzugstellwerken von C. Stahmer das Spannwerk den einen und die Endrolle an der Weiche den zweiten Endpunkt der Doppelleitung, in die der zweirollig gestaltete Antrieb des Stellhebels in solcher Weise durchlaufend eingeschaltet ist, dafs sich die Ausgleichbewegungen des Spannwerkes auf die Hebelrolle übertragen. Textabb. 1299

Fig. 1299.

Leitungschaltung der Drahtzug-Weichenhebel von C. Stahmer.

Fig. 1300.



Leitungschaltung früher behandelter Drahtzug-Weichenhebel.

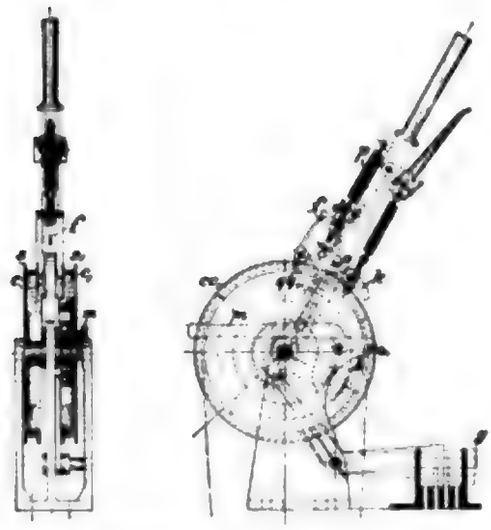
veranschaulicht hiernach die Leitungsanordnung nach der Bauart von Stahmer, während Textabb. 1300 der Leitungschaltung der zuvor behandelten Stellwerke entspricht.

Die Rollen s s_1 sind auf gemeinschaftlicher Achse gelagert; sie sind zur Kuppelung untereinander und mit dem Stellhebel auf ihren Innenseiten mit durchlaufender Kegel-Verzahnung (Textabb. 1301) versehen, in die ein im Hebel gelagertes Kegel-Rädchen b eingreift, wodurch die Rollen zu einem Wendegetriebe vereinigt und zu gleich grofsen entgegengesetzten, oder gleichgerichteten Bewegungen gezwungen werden. Die Drähte der Doppelleitung sind an die eine Seilrolle s von oben und an die andere s_1 von unten ablaufend angeschlossen, so dafs durch Wärmeschwankungen hervorgerufene Verkürzungen oder Verlängerungen der Drähte die Rollen s und s_1 in entgegengesetzter Richtung verdrehen. Das Kegel-Rädchen b, dessen Drehachse am kürzern Arme des an seinem Drehpunkte im Winkel gebogenen Angriffhebels gelagert ist, verändert hierbei seinen Standort nicht, sondern s und s_1 wickeln sich an ihm ab, wobei ein Heben und Senken des Spanngewichtes eintritt. Wird der Stellhebel ausgeklinkt und umgelegt, so folgt das Rädchen b der Hebelbewegung, die Rollen s s_1 werden in gleicher Richtung mitgenommen, also der eine Draht gezogen und der andere nachgelassen, wodurch die Weiche mittels der Endrolle umgestellt wird. Das Spanngewicht verändert hierbei seine Lage nicht. Bei gröfserm Leitungswiderstande könnte jedoch neben

Digitized by Google

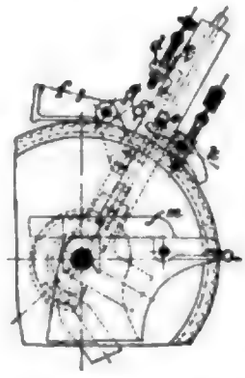
der Umlaufbewegung ein gleichzeitiges Drehen von b eintreten, wobei sich s und s_1 in entgegengesetzter Richtung bewegen und das Spannwerk gehoben wird. Um

Fig. 1301.



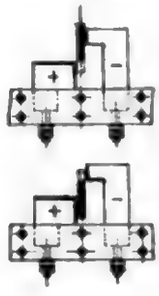
Mafsstab 1 : 15.
Drahtzug-Weichenhebel von C. Stahmer.

Fig. 1302.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1301.

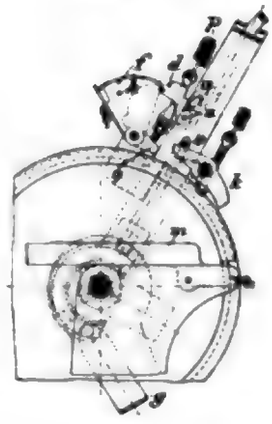
Fig. 1303.



Mafsstab 1 : 10. Verriegelungshaken zu Textabb. 1301.

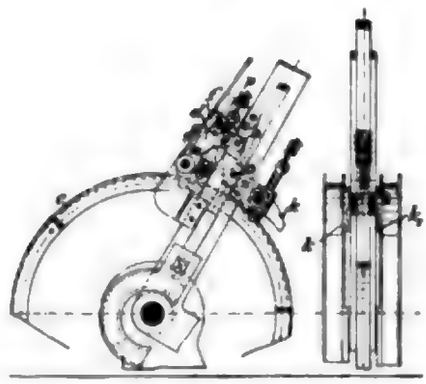
dies zwangläufig zu verhindern, ist eine der Rollen s_1 (Textabb. 1301 bis 1305) am äufsern Umfange mit einer Sperrverzahnung versehen, in die die Sperrklinke k mittels Federwirkung beim Ausheben der Handfalle eingreift, so dafs die Rolle s_1 eine der Hebelbewegung entgegengesetzte Drehung nicht ausführen kann. Beim Einklinken des Hebels wird die Sperrklinke k durch den an der Handfallenzugstange sitzenden Bolzen o aus der Sperrverzahnung wieder herausgehoben.

Fig. 1304.



Mafsstab 1 : 10.
Einzeltheil zu Textabb. 1301.
Signalsperre.

Fig. 1305.



Mafsstab 1 : 10.
Einzeltheil zu Textabb. 1301.

Eine besondere lösbare Verbindung zwischen Hebel und Stellrolle zum Zwecke des Aufschneidens ist bei der getroffenen Anordnung nicht erforderlich, diese wird viel-

Digitized by Google

mehr durch das bei eingeklinktem Hebel und beliebiger Leitungsbeanspruchung frei bewegliche Spannwerk ersetzt. Wird beispielsweise nach Textabb. 1299 angenommen, dafs beim Umstellen des Hebels von seiner obern in die untere Endstellung Draht x gezogen und y nachgelassen wird, so hat das Aufschneiden der Weiche in der obern Hebelstellung die umgekehrte Drahtbewegung zur Folge, d. h. Draht y wird nach der Weiche zu gezogen und x nach dem Stellwerke zu nachgelassen. Rolle s_1 erhält hierdurch eine Bewegung, durch die das Spannwerk gehoben und zugleich Rolle s in Folge der bestehenden Kuppelung durch b entgegengesetzt, d. h. ebenfalls im Sinne des sich hebenden Spannwerkes gedreht wird. Draht x wird daher auch vom Stellwerke aus nachgelassen und somit bei jedem Aufschneiden in spannungslosen Zustand versetzt. Nach dem Aufhören der Aufschneidebewegung werden die Drähte x und y durch das selbstthätig fallende Spanngewicht ihre ursprüngliche Ruhespannung wieder erhalten, und die aufgeschnittene Weiche wird in ihre Stellung vor dem Aufschneiden zurückbewegt. Damit jedoch am Stellwerke eine Aufschneidemeldung erfolgt und die selbstthätige Signalsperre daselbst eintritt, ist an der Rolle s der Knaggen c angebracht, der wegen der beim Aufschneiden in beiden Endstellungen gleich gerichteten Drehungen von s das Nummerschild f (Textabb. 1302) des Weichenhebels umklappt, so dafs seine innere, roth gestrichene Fläche sichtbar wird. Gleichzeitig tritt die auf derselben Seite des Hebels angebrachte Aufschneidefeder p, die durch das eingerückte Nummerschild angespannt und stärker ist, als die Feder an der Handfalle, in Thätigkeit, und hebt mittels der aufeinander liegenden Knaggen d und e die Handfalle aus, wodurch der Verschlufsbalken g gehoben oder gesenkt, und die Einstellung einer in Frage kommenden Fahrstrafse verhindert wird.

Eine andere Signalsperre zeigt Textabb. 1304. Hier schwingt Knaggen d um einen Bolzen n. Das Nummerschild f hängt mittels Stiftes h auf dem Knaggen d und hält diesen in der Ruhelage fest. Beim Umklappen des Nummerschildes f zieht die Aufschneidefeder p den Knaggen d nach oben, wobei dieser um n schwingt, und sich mit Ansatz i unter Ansatz u der Handfalle setzt, wodurch diese gleichzeitig gehoben wird, was wiederum ein Heben oder Senken des Verschlufsbalkens zur Folge hat. Nachdem das Nummerschild zurückgelegt und damit Knaggen d wieder in die Ruhelage gebracht ist, ist die Signalsperre beseitigt.

Da der Knaggen c der Textabb. 1301 unter dem Einflusse der Wärme seine Stellung ändert und sich von dem Ausrückhebel q des Nummerschildes f entfernen kann, so ist an der Rolle s_1 ebenfalls ein Knaggen c_1 angebracht, der das Umklappen des Schildes durch Anlaufen am Ausrückhebel q_1 bewirken würde. Tritt dieser Fall ein, so mufs der Hebel nachgestellt werden, was mittels des aus Textabb. 1301 und 1302 ersichtlichen Ausrückhebels m vorzunehmen ist, der einen in dem Lagerbocke des Stellhebels neben der Rolle s_1 vorhandenen Spielraum ausfüllt. Beim Ausheben von m kann die Rolle s_1 auf ihrer Drehachse so weit verschoben werden, dafs der Eingriff mit dem Rädchen b aufgehoben wird, so dafs die Rollen s und s_1 lose Seilrollen werden und mittels des Hülfschlüssels in die richtige Lage gebracht werden können. Die Entfernung der Knaggen c und c_1 von dem Ausrückhebel q des Nummerschildes f entspricht der Längen-Aenderung der Leitung von 450 m Länge bei Wärmeschwankungen von 50° C.

Wäre das Kuppelungsrädchen b, oder die Kegel-Verzahnung in den Scheiben s und s_1 nicht vorhanden, so würde sich das Aufschneiden in gewöhnlicher Weise durch Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes ohne Anheben des Spanngewichtes auf das Stellwerk übertragen, und die Weiche in der nach dem Aufschneiden erhaltenen Stellung verbleiben. Es ist daher von Stahmer auch vorgeschlagen, falls die letztere Anordnung vorgezogen wird, den Zahnkranz an den Seilscheiben nur weit genug durchzuführen, um den vorerwähnten Wärmeunterschied in einer Leitungslänge von 450 m ausgleichen zu können. In einer Entfernung hinter dem Kuppelungsrädchen b, die dem Zwischenraume zwischen Knaggen c c_1 und den Ausrückhebeln q q_1 des Nummerschildes f gleich wäre, würde dann die Kegel-Verzahnung in den Seilscheiben s und s_1 fehlen. Da sich die Seilscheiben s und s_1 beim Aufschneiden weiter, als bei der zulässigen Ausgleichfähigkeit gegen einander verdrehen, so würde das zunächst angehobene Spanngewicht beim Aufhören der Kuppelung den schlaff gewordenen Draht noch während des Aufschneidens nachziehen, wodurch die Spannungen in den Leitungen ausgeglichen würden und die übliche Aufschneidewirkung möglich würde. Wenn sich die Scheiben s und s_1 in Folge von Wärmeeinflüssen soweit gegen einander verdrehen, dafs das Kegel-Rädchen b aufser Eingriff gelangt, so würde auch das Nummerschild f umklappen und die Signalsperre eintreten.

Tritt Drahtbruch ein, während der Hebel eingeklinkt ist, so findet zunächst keine Einwirkung auf das Stellwerk statt, da ein Aufschneiden des Hebels in solchem Falle wegen der später zu behandelnden Sperrvorrichtung an den Weichen durch die Wirkung des Spannwerkes nicht erfolgen kann. Reifst beispielsweise der Draht x (Textabb. 1299), während sich der Hebel in einer Endstellung befindet, so würden wegen der bestehenden Kuppelung der Rollen s und s_1 durch das Rädchen b die in Textabb. 1299 durch Pfeile angedeuteten Drehbewegungen an den Rollen eintreten müssen, damit das Spanngewicht fallen und hierdurch der Hebel aufgeschnitten werden kann. Die betreffende Drehung der Rolle s_1 bedingt indessen ein Aufwickeln des heil gebliebenen Drahtes y auf diese, d. h. eine gleichzeitige entsprechende Drehung der Endrolle an der Weiche, die jedoch entweder durch die erwähnte Sperrvorrichtung an dem Weichenantriebe, oder durch die Lage der Zungen selbst verhindert sein mufs. Dasselbe gilt mit Bezug auf Rolle s und Draht x, wenn ein Drahtbruch in y vorgekommen ist. In diesen Fällen findet keine Störungsmeldung statt, und auch die selbstthätige Signalsperre tritt nicht ein; die Fahrstellung eines abhängigen Signalhebels kann also vorgenommen werden, sofern hierzu das Umlegen des Weichenhebels, an dem der Drahtbruch eintrat, nicht erforderlich ist.

Erkennbar wird der Drahtbruch erst bei dem Versuche, den Weichenhebel umzulegen, und zwar ist die Wirkung eine verschiedene, je nachdem der Bruch an dem einen oder andern Drahte eingetreten ist. Befindet sich der Hebel in der obern Endstellung, so würde nach Textabb. 1299 bei dem nächsten Umstellen Draht x gezogen und y nachgelassen werden. Ist der erstere gerissen, so tritt sofort nach dem Ausklinken des Hebels die Abwickelung der Rolle s nach der Richtung des fallenden Spannwerkes dadurch ein, dafs das Rädchen b gedreht wird, und sich dessen Zahnkranz auf der Verzahnung der festgehaltenen Rolle s_1 abwickelt. Der Hebel würde daher durch das fallende Gewicht beim Ausklinken

selbstthätig in die untere Endstellung gebracht, wobei Verletzungen des Wärters um so leichter möglich sein würden, als dieser sich grade beim Ausklinken des Hebels mehr in der Bewegungsebene des Stellhebels befinden wird, als dies beim Umstellen selbst der Fall ist. Um dieses zu verhindern und das Fallen des Spanngewichtes erst eintreten zu lassen, nachdem der Hebel umgelegt und in seine Endstellung gelangt ist, ist die andere Rolle s an ihrem äufsern Umfange gleichfalls mit einer Sperrverzahnung versehen, in die sich eine gleiche Sperrklinke k_1 legt, wodurch ein Verdrehen der Rolle s nach Ausklinken des Hebels verhindert wird. Die Sperrklinke wird ebenfalls durch einen in der Handfallenzugstange angebrachten Bolzen o beim Einklinken des Hebels aus der Verzahnung herausgehoben. Die selbstthätige Signalsperre tritt durch Anlaufen des Knaggens c_1 der Scheibe s_1 an den Ausrückhebel und durch Umschlagen des Nummerschildes f ein. Reifst bei derselben Hebelstellung der Draht y, so wird zwar die Abwickelung der Rolle s_1 nach erfolgtem Ausklinken der Handfalle in derselben Weise erfolgen, die selbstthätige Bewegung kann jedoch nicht eintreten, da sich das Rädchen b zur Abwickelung auf der Verzahnung von s hierbei abwärts bewegen mufs, und der Stellhebel daher gegen seine Endstellung gezogen wird. Ebenso ist das Umlegen des Hebels durch den gespannten Draht x verhindert.

Das umgekehrte Verhältnis tritt bei Drahtbruch in der untern Endstellung des Hebels ein. Der gerissene Draht x verhindert hierbei das Umlegen des Hebels, während beim Bruche von y ein Fallen des Spanngewichtes beim Einklinken des Hebels in der obern Endstellung eintreten wird. Aehnlich ist die Wirkung bei Leitungsbruch während des Umstellens. Reifst der Draht, mit dem die Weiche in eine andere Lage gebracht werden soll, so bleibt die Weiche an der Stelle liegen, bis zu der sie gezogen wurde, während sie bei Bruch des nachlassenden Drahtes der Bewegung des Zugdrahtes folgt. Im erstern Falle wird die Weiche beim Einklinken des Hebels und Fallen des Spanngewichtes in eine falsche Lage zum Hebel gelangen. Durch Eintritt der selbstthätigen Signalsperre wird aber das Einstellen einer in Frage kommenden Fahrstrafse verhindert.

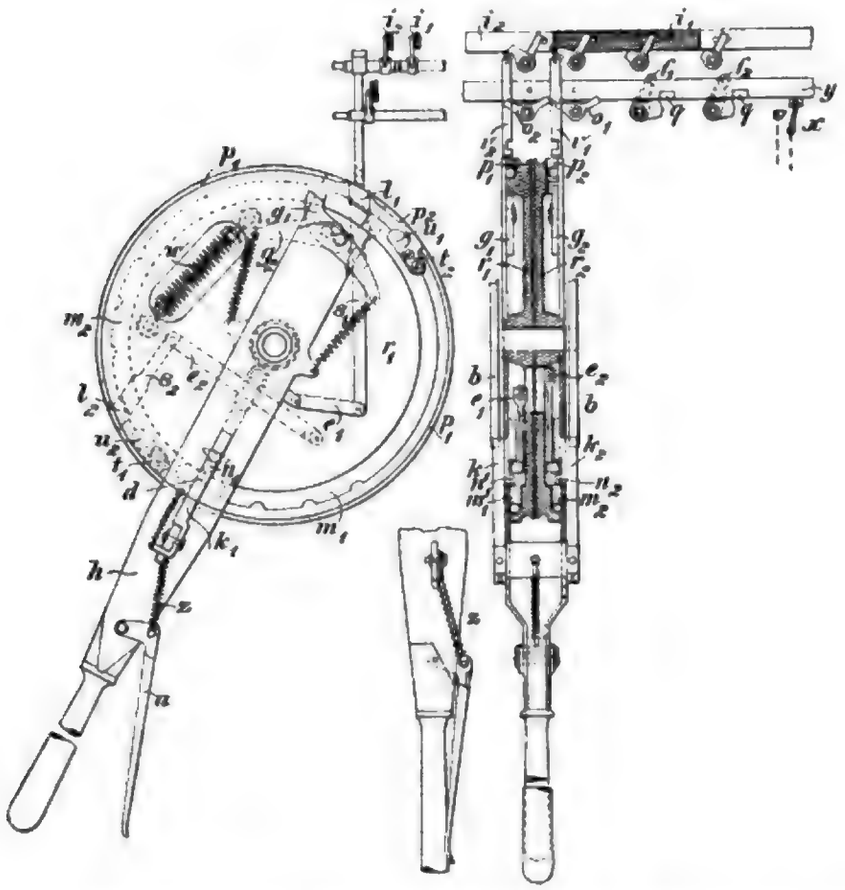
7. η) Drahtzughebel von Siemens und Halske.

Eine abweichende Wirkung beim Aufschneiden, namentlich bezüglich der Beeinflussung der Verschlufseinrichtung im Stellwerke zeigt auch der Hebel neuester Anordnung von Siemens und Halske (Textabb. 1306 bis 1309). Der eigentliche Stellhebel (Textabb. 1306) besteht aus den beiden Rollen r_1 und r_2, auf deren jeder ein Ende des Doppeldrahtzuges so befestigt ist, dafs die beiden Rollen, wie bei dem doppelrolligen Hebel von Jüdel und Co. (Textabb. 1285) durch die gespannten Drähte bis zu festen Anschlägen gegen einander gezogen werden. Die Hebelrollen bilden daher wieder den einen Endpunkt der Doppelleitung, in die das Spannwerk als veränderliche Schleife eingeschaltet wird. Den Antrieb bewirkt der Hebel h mit der Handfalle a, die den Hebel in dem Hebelgestelle b festhält. Bei einer Bewegung der Handfalle werden die doppelarmigen Hebel e_1 und e_2 gedreht und die Riegel s_1 und s_2 nach dem Rande der Stellrolle gedrängt. Die Riegel gleiten in Schlitzen l_1 und l_2 in der Rolle und stofsen dort gegen die Sperrstangen v_1 und v_2, falls diese nach unten bewegt sind. In der gezeichneten Stellung kann der Hebel umgelegt werden, da die Handfalle aus dem Einschnitte in dem Lagerbocke am

Digitized by Google

Gestelle herausgehoben werden kann. Befinden sich aber die Sperrstangen v_1 und v_2, die durch Federn in ihrer obern Lage gehalten werden, in ihrer untern Lage, und werden sie in dieser festgehalten, so kann die Handfalle nicht ausgeklinkt werden. Die Bewegung und Feststellung der Sperrstangen geschieht durch Schieber i_1 i_2 unter Vermittelung von Klinken, die auf Achsen im Schieberkasten sitzen. Die Schieber werden durch die Fahrstrafsenhebel f verschoben und verschliefsen dabei sämmtliche Weichenhebel einer Fahrstrafse, indem sie die Sperr-

Fig. 1306.



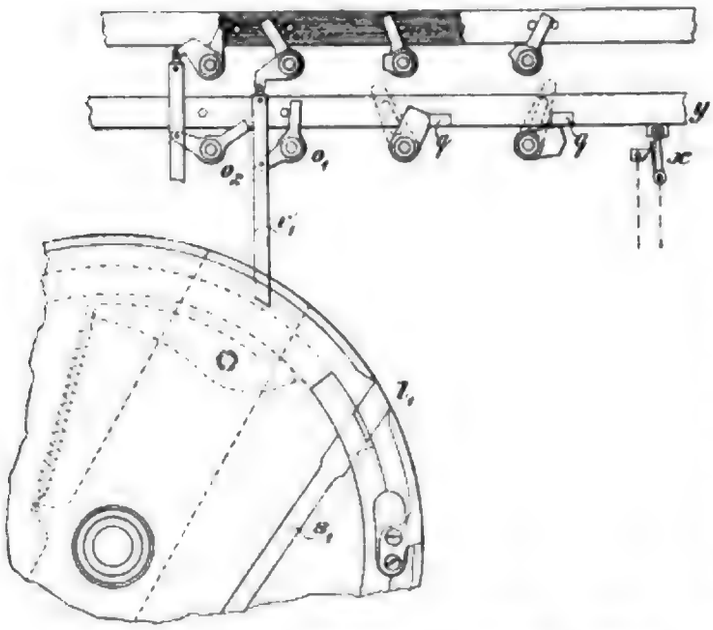
Mafsstab 1 : 10. Aufschneidbarer Drahtzug-Weichenhebel, Siemens und Halske.

stangen in die Stellrollen der Weichenhebel drücken, und geben die Signalhebel frei, indem sie deren Sperrstangen aus den Einschnitten der Stellrollen heben. Um die Ausübung zu grofsen Druckes gegen die Verschlufstheile bei verschlossenem Hebel unmöglich zu machen, ist die Verbindung des Handgriffes der Handfalle mit der Falle selbst federnd angeordnet. Die Feder ist kräftig genug, um die zum Ausheben der nicht verriegelten Handfalle erforderliche Kraft zu übertragen. Steht der Bewegung der Handfalle aber irgend ein Hindernis entgegen, ist also beispielsweise der Weichenhebel verschlossen, so kann nur der geringe, der Federspannung entsprechende Druck gegen die Sperrstange ausgeübt werden. Ein gröfserer Kraftaufwand bewirkt nur eine Anspannung der Feder. Der Fallengriff legt sich zwar an den Stellhebel, wie beim freien Hebel, die Falle bleibt jedoch im Gestell-

Digitized by Google

einschnitte. Der Hebel kann daher trotz Anziehens der Handfalle nicht umgelegt werden, und der gegen einen verschlossenen Hebel aufgewendete Druck wird unmittelbar von dem festen Gestelle aufgenommen. Bei dieser Anordnung können also die Verschlufstheile sehr leicht gebaut und die Schieber so schwach gewählt werden, dafs sie in einem Abstande von nur 12 mm zu liegen kommen; der Verschlufskasten beansprucht dem entsprechend nur sehr wenig Raum. Auch im Uebrigen ist auf möglichst gedrängte Bauart Bedacht genommen. Die Hebel stehen in einer Mittenentfernung von nur 100 mm. Die Fahrstrafsenhebel liegen über den Weichen- und Signalhebeln und nehmen daher keinen Platz in der Länge des Stellwerkes in Anspruch.

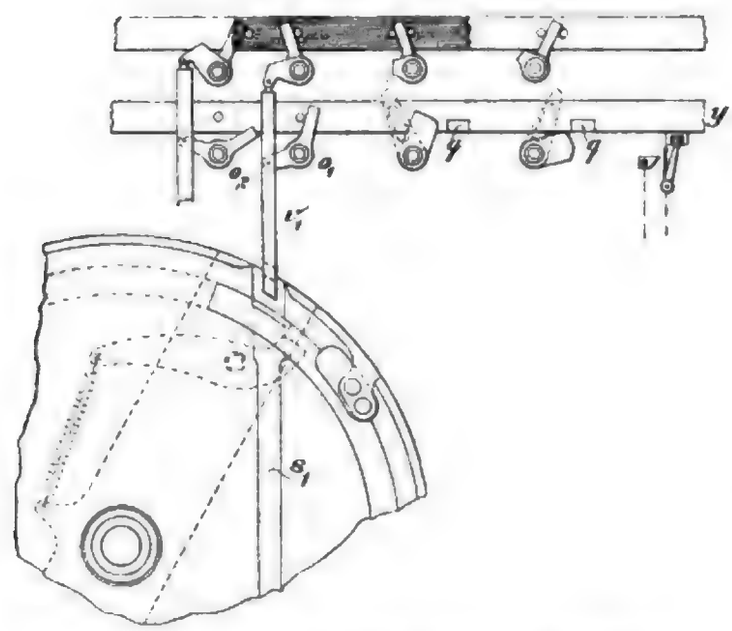
Fig. 1307.



Mafsstab 1 : 6. Einzeltheil zu Textabb. 1306.

Die Kuppelung des Hebels h mit den Drahtrollen geschieht bei angezogener Handfalle durch die an letzterer angebrachten Knaggen n_1 n_2, die sich in Einschnitte d in den Kränzen m_1 und m_2 auf den Rollen legen und so die Rollen bei einer Bewegung des Hebels mitnehmen. Bei eingeklinkter Handfalle ist der Hebel mit den Rollen durch die Haken g_1 und g_2 lösbar gekuppelt, die auf Zapfen in den Seitentheilen des Hebels drehbar gelagert sind. Federn, die mit ihrem einen Ende in den Hebel eingehängt sind, pressen die Haken hinter die Kränze m_1 und m_2.

Fig. 1308.



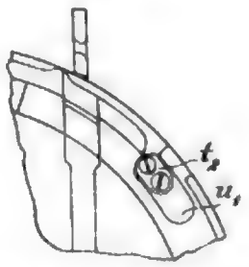
Mafsstab 1 : 6. Einzeltheil zu Textabb. 1306.

Wird eine Weiche aufgeschnitten, so entkuppeln sich die Rollen von dem im Gestelle festgestellten Hebel h, indem der Kranz m_1 in der einen Endlage den Haken g_1, der Kranz m_2 in der andern den Haken g_2 unter Ueberwindung des Federdruckes beiseite drückt. Die nach dem Hebelgriffe gerichteten Kranz-

ed by Googl

stücke m_1 oder m_2 legen sich hierbei vor den Knaggen n_1 oder n_2, und stellen dadurch die Handfalle fest, während die Verriegelungskränze p_1 und p_2 an die Stelle der Ausschnitte l_1 und l_2 in den Rollenrändern treten. Bei freiem Hebel, wenn also die Verschlufsstange oben steht, können alsdann die Verschlufsstangen v_1 und v_2 nicht nach abwärts bewegt, die Fahrstrafse also nicht verschlossen und der Signalhebel nicht frei gegeben werden. Bei verschlossenem Hebel, also unten stehender Verschlufsstange (Textabb. 1307 und 1308), legt sich der Verriegelungskranz in einen Ausschnitt der Verschlufsstange und zieht diese in Folge Anordnung schiefer Ebenen am Sperrkranze und an der Stange noch ein Stück nach abwärts, wodurch der Schieber y mittels der Klinken o_1 oder o_2 bewegt wird, dessen Sperrstücke q die zugehörigen Fahrstrafsenachsen feststellen (Textabb. 1308). An dem Schieber y befindet sich ein Stromschliefser zum Einschalten einer als Störungsmelder dienenden Klingel. Im Falle eines Drahtbruches werden die Fahrstrafsen- und Zustimmungshebel sowohl bei eingeklinktem Hebel, auch auch während des Umstellens in derselben Weise gesperrt, wie beim Aufschneiden der Weiche.

Fig. 1309.



Mafsstab 1 : 6. Einzeltheil zu Textabb. 1306.

Die Verriegelungskränze verschieben sich aber in der Weise, dafs sich die beiden Rollen von ihren Anschlägen lösen und gegen einander verdrehen. Die Anschläge sind dadurch hergestellt, dafs die auf den Rollen befestigten Knaggen t_2 und t_1 in Schlitze u_1 und u_2 der anderen Rollen eingreifen. Da die Schlitze länger sind, als die Knaggen, so ist eine Bewegung der Rollen gegen einander um den Längenunterschied möglich. Durch die Spannung in den Zugdrähten werden die Rollen für gewöhnlich in einer solchen Lage gehalten, dafs die Knaggen in dem einen Ende der Schlitze an den Rollen anliegen (Textabb. 1306, 1307 und 1308). Der Spannung des Drahtes wirkt eine Feder w entgegen, deren eines Ende in die eine und deren anderes in die andere Rolle eingehängt ist, und die die Rollen nach dem andern Ende des Schlitzes zu drehen versucht. Da die Federspannung aber geringer ist, als die zulässige niedrigste Spannung in den Drähten, so verdrehen sich die Rollen erst bei Verminderung der Spannung unter ein bestimmtes Mafs, etwa bei Drahtbruch. Reifst z. B. der über die Rolle r_2 geführte Drahtzug, so verdreht die Feder diese Rolle und damit den an ihr sitzenden Knaggen t_2 gegen die Rolle r_1 und den Hebel h. Die Knaggen sind aber so ausgebildet, dafs sie Theile der Verriegelungskränze p_1 und p_2 bilden. Der am Knaggen t_2 sitzende Theil des Verriegelungskranzes p_2 legt sich daher bei Drahtbruch vor den Ausschnitt l_1 und unter die Stange v_2 (Textabb. 1309). Hierdurch tritt die Sperrung der Achsen im Schieberkasten genau so ein, wie beim Aufschneiden der Weiche. Durch die beschriebene Anordnung wird auch bei Drahtbruch, während der Hebel im Stellwerke verschlossen ist, eine Verschlufsbeeinflussung herbeigeführt, durch die sämmtliche Fahrstrafsenhebel festgelegt werden, die von dieser Weiche abhängig sind. Bei den anderen bisher behandelten Ausführungen ist diese Signalsperre durch das beim Aufschneiden zwangläufig oder durch Federwirkung eintretende Anheben der Handfalle verhindert, sobald sich ein abhängiger Fahrstrafsenhebel bereits in gezogener Stellung befindet. Da die Handfalle dann in eingeklinkter

Digitized by Google

Stellung festgehalten ist, so kann trotz des Drahtbruches, oder erfolgten Aufschneidens der Weiche ein zweiter, nicht feindlicher Fahrstrafsenhebel, der auch die betreffenden Weichenhebel verschliefsen soll, dazu gezogen, und einem Zuge die Fahrt über die in gefahrdrohender Lage befindliche Weiche gestattet werden.

c) 8. Die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse für Drahtzugstellwerke.

8. α) Allgemeines.

Die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse der Drahtzuganlagen sind entweder dieselben wie beim Gestängeanschlusse, wobei die Bewegung der doppelten Drahtleitung durch besondere, aufserhalb der Weiche gelegene Antriebvorrichtungen auf den Spitzenverschlufs übertragen wird, oder es kommen Einrichtungen zur Anwendung, bei denen die gewöhnlich zwischen den Weichenzungen angeordnete Endrolle der doppelten Drahtleitung unmittelbar einen Theil des Spitzenverschlusses selbst bildet. Die letzteren, für unmittelbaren Drahtanschlufs eingerichteten Spitzenverschlüsse stehen zur Zeit weniger in Anwendung, als die Spitzenverschlüsse, die besondere Antriebsvorrichtungen erfordern, wie z. B. der gewöhnlich als Hakenschlofs bezeichnete Spitzenverschlufs mit Aufsenverriegelung auf den preufsischen Bahnen. Der Vortheil der Drahtleitung, dafs Unregelmäfsigkeiten in ihr sich am Stellwerke kenntlich machen, wird aber um so vollkommener erreicht, je unmittelbarer die Drahtzugbewegung auf die Weichenzungen selbst übertragen wird. Man sollte daher bei jeder Form der Spitzenverschlüsse die erforderlichen Drahtzugantriebe so unmittelbar, wie möglich auf den Verschlufs wirken lassen, und längere Gestängezwischenstücke mit lösbaren Theilen thunlichst vermeiden.

8. β) Spitzenverschlüsse mit unmittelbarem Drahtanschlusse.

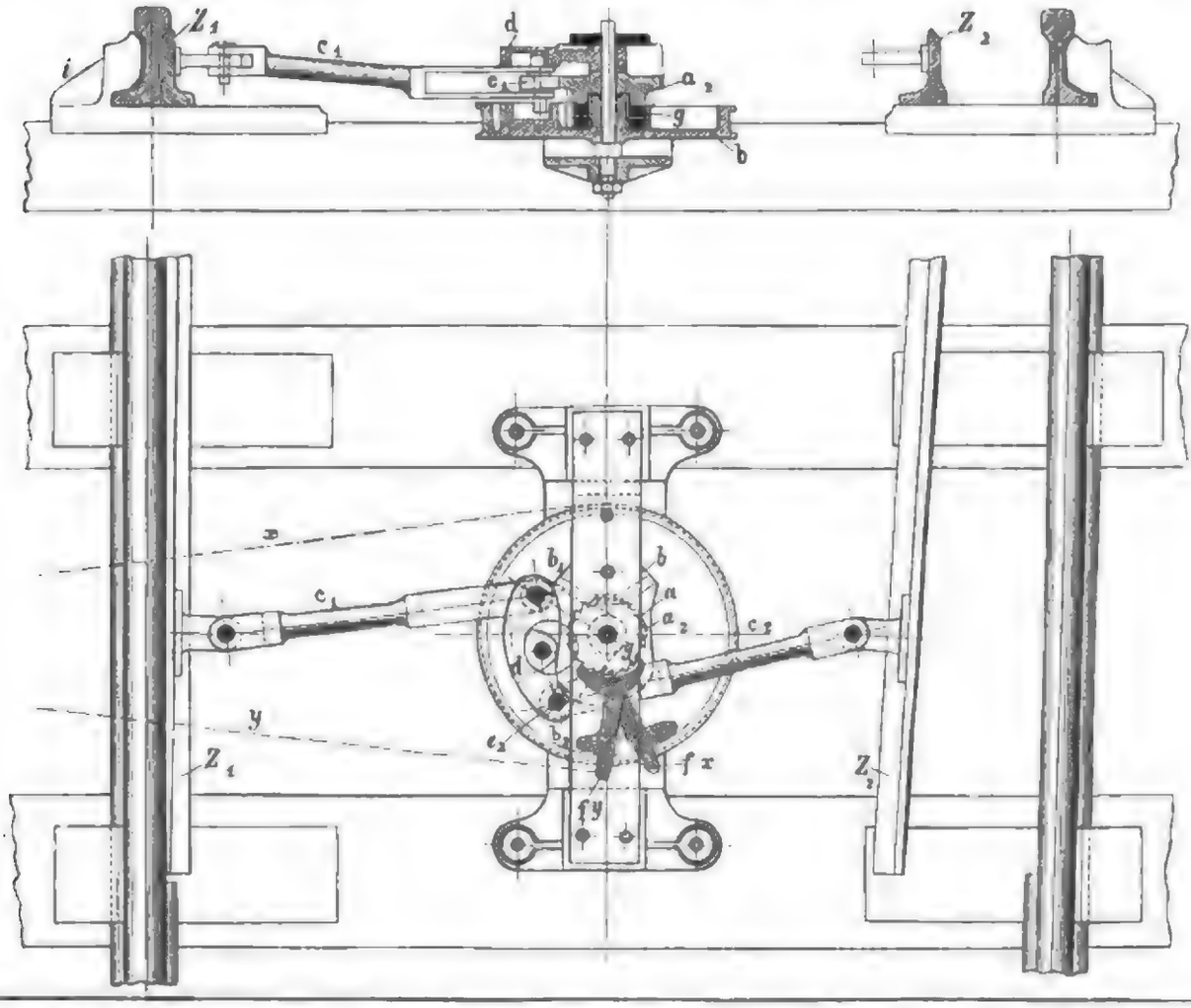
In den Textabb. 1310 und 1311 sind zwei Spitzenverschlüsse mit unmittelbarem Drahtanschlusse nach der Ausführung von Schnabel und Henning dargestellt. Beiden Anordnungen liegt derselbe Gedanke zu Grunde, wie bei dem bereits behandelten Spitzenverschlusse für Gestänge derselben Herkunft (Textabb. 1160 S. 1026). Dort stand ein dreiarmiger Hebel b_1 b_2 b_3 durch b_1 und b_2 mit den beiden Zungen und durch b_3 mit der Stelleitung in Verbindung; hier wird der Hebel b_3 durch die Endrolle der doppelten Drahtleitung ersetzt, und die Wirkung beim Stellen und Aufschneiden dürfte hiernach aus den Zeichnungen genügend ersichtlich sein. Die Hebel f_x und f_y der Textabb. 1310 bilden in Verbindung mit dem Sperrade g eine Drahtbruchsperre, deren Wirkungsweise weiter unten behandelt ist.

Der in den Textabb. 1312 und 1313 dargestellte, von Osterhof erfundene und von Zimmermann und Buchloh ausgeführte Spitzenverschlufs besteht aus zwei fest mit einander verbundenen Scheiben a und b, von denen die untere als Endrolle für den Drahtanschlufs dient. Zwischen a und b sind die beiden nach der Rollenachse mit Verzahnung versehenen Zungenangriffstangen c_1 und c_2 geführt, welche von in den Scheiben befestigten Stiften angetrieben werden. Die Scheibe a trägt die Stifte a_1 bis a_4 und b die Stifte b_1 bis b_4; beide Scheiben sind durch die durchgehenden Stifte a_1 und b_2, sowie a_2 und b_1 mit einander verbunden, so dafs sie sich gleichzeitig drehen müssen. Die Stifte a greifen in die Stange c_1,

Digitized by Google

die Stifte b in c_2 ein, und sind so zu den Stangen gestellt, dafs der letzte Stift seine Stange verläfst, wenn die Zunge zum Anliegen gekommen ist. Durch die

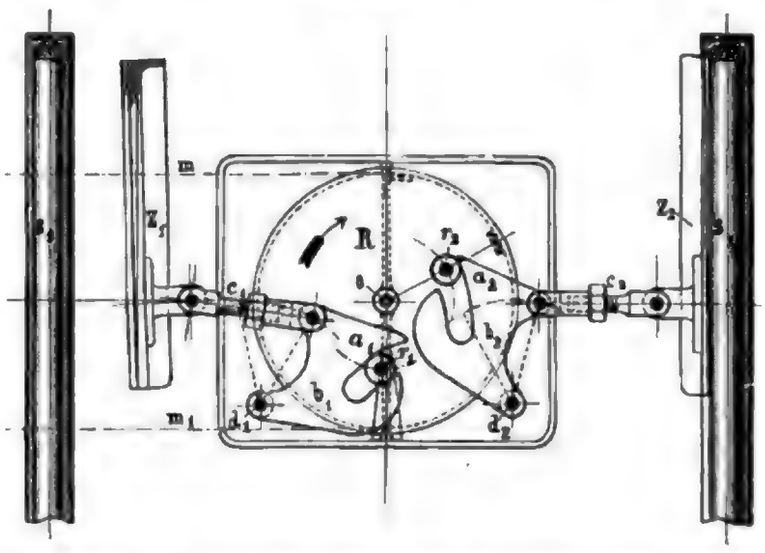
Fig. 1310.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse, Schnabel und Henning.

Fortsetzung der Scheibendrehung tritt aber ein am Aufsenrande der Scheibe angebrachter Ansatz a_5 oder b_5 vor das bogenförmige Ende der Stange und verriegelt hierdurch die anliegende Zunge, z. B. verschieben beim Umstellen der Weiche aus der in Textabb. 1312 angegebenen Stellung die Stifte b_4 und b_3 nur die Stange c_2 und die Zunge Z_2, durch die Bewegung der Scheibe wird aber auch der Ansatz a_5 (Textabb. 1313) an

Fig. 1311.

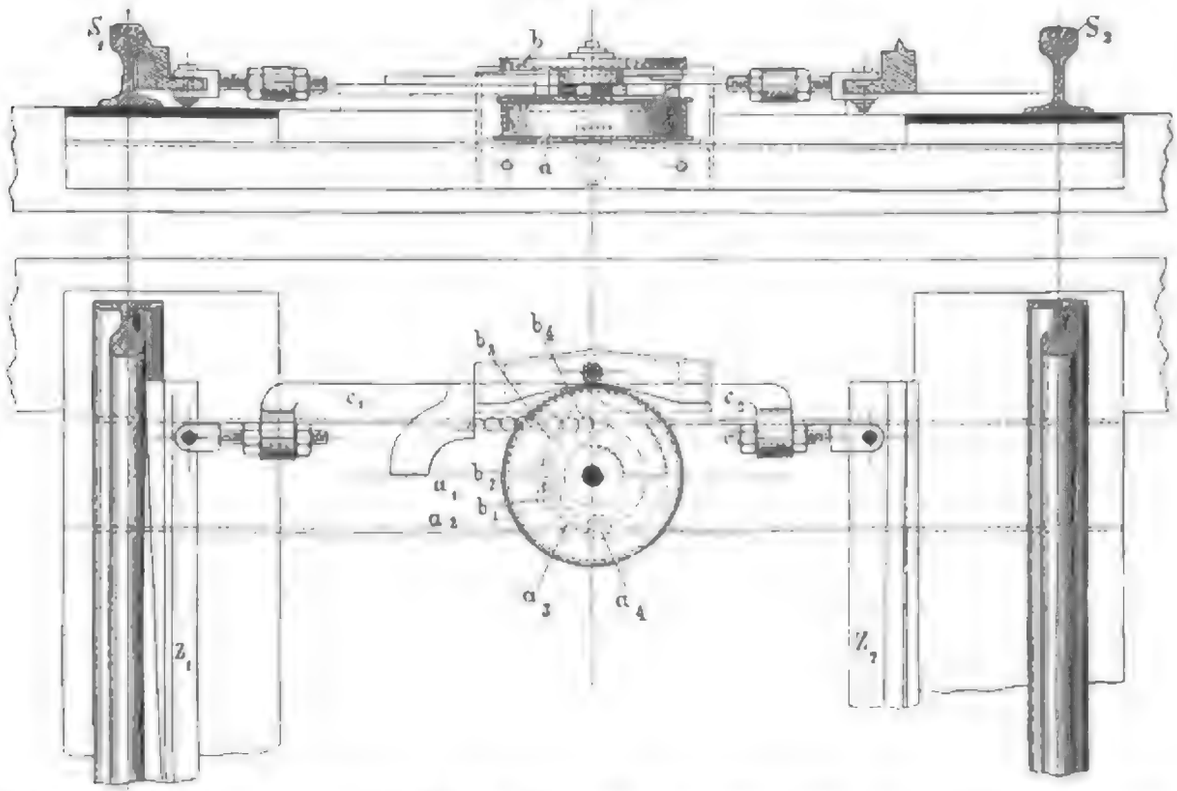


Mafsstab 1 : 20. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

dem Ansatze der Stange c_1 vorbeigedreht, und dadurch Zunge Z_1 entriegelt, das ist der erste Theil der Bewegung; bei Fortsetzung der Scheibendrehung verschieben

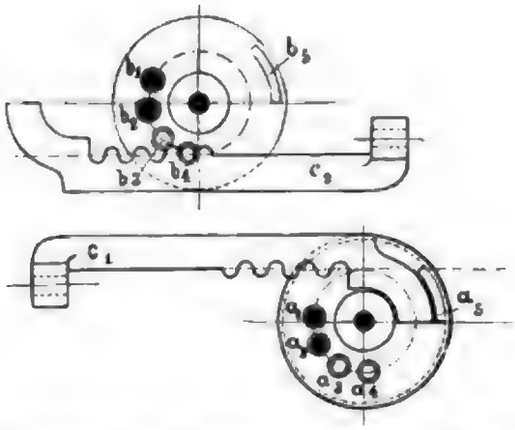
Fig. 1312.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse von Osterhof, Zimmermann und Buchloh.

die durchgehenden Stifte a_1 b_2 und a_2 b_1 beide Zungen im zweiten Theile der Bewegung, und bei der Weiterdrehung verlassen die Stifte b_2 und b_1 die Stange c_2, während durch a_3 und a_4 noch die weitere Verschiebung von c_1 und Z_1 erfolgt, zugleich auch Z_2 durch c_2 am Ansatze b_5 verriegelt wird, das ist der dritte Theil der Bewegung. Beim Aufschneiden der Weiche findet der Bewegungsvorgang sowohl bei dieser, als auch bei den nachfolgenden Einrichtungen in umgekehrter Richtung statt.

Fig. 1313.



Mafsstab 1 : 15. Einzeltheil zu Textabb. 1213.

An dem in der Textabb. 1314 dargestellten, gewöhnlich als „Segmentverschlufs" bezeichneten Spitzenverschlusse von Zimmermann und Buchloh für unmittelbaren Drahtanschlufs sind die Zahnstangen des Osterhof'schen Verschlusses durch die Zahnbogenstücke D_1 und D_2 ersetzt, die ihren Antrieb durch entsprechende Zahnansätze der Endrolle A in solcher Weise erhalten, dafs beim Austritte des letzten Zahnes aus dem Bogenstücke D_1 die Zunge Z_1 zum Anliegen gekommen ist, und bei der weitern Drehbewegung der an der Rolle A

angebrachte Riegelkranz C das Bogenstück D_1, und dadurch die anliegende Zunge verriegelt, während sich D_2 und Z_2 weiter bewegen.

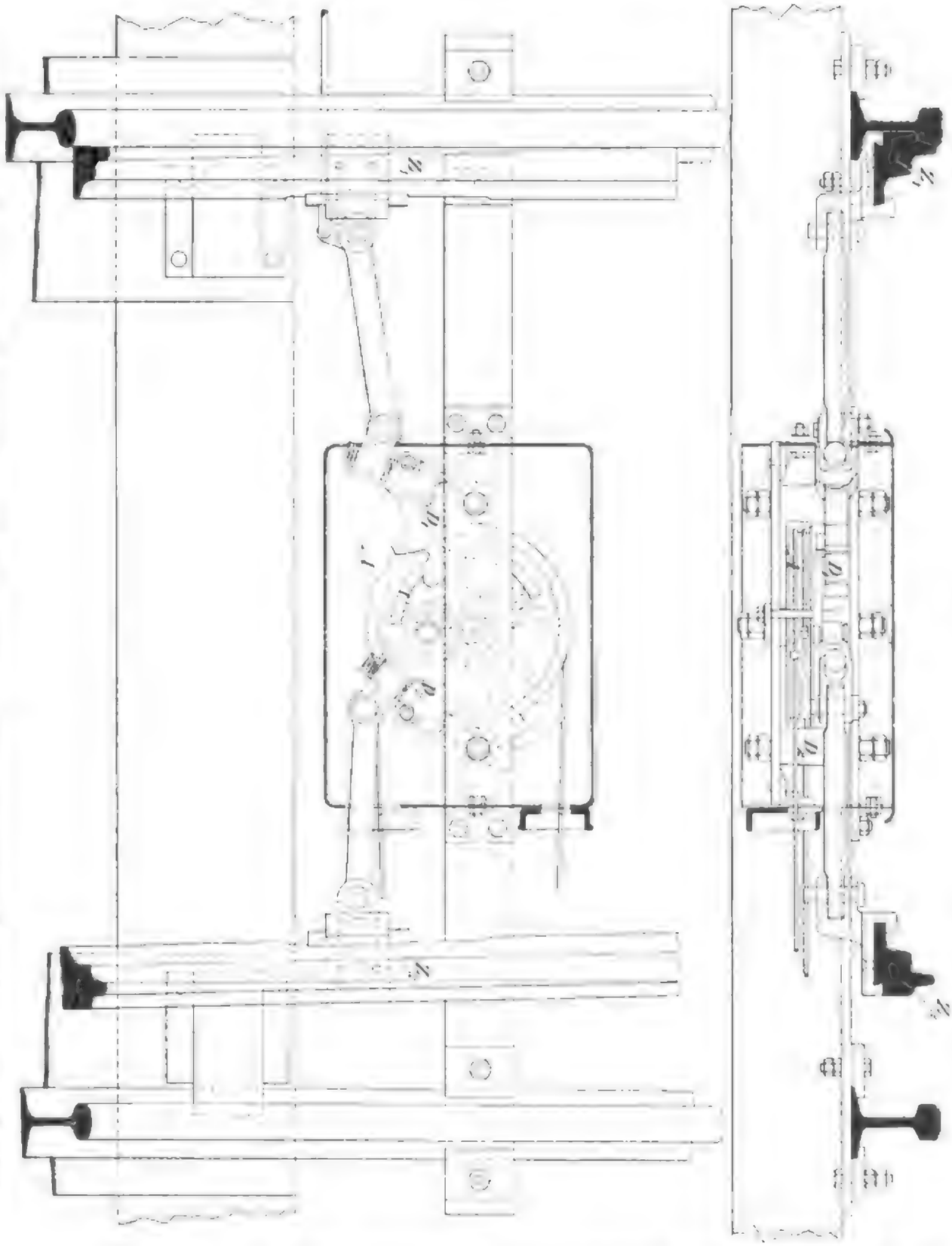


Fig. 1314.

Maßstab 1 : 10. Spitzenverschluß mit unmittelbarem Drahtanschlusse „Segmentverschluß", Zimmermann und Buchloh.

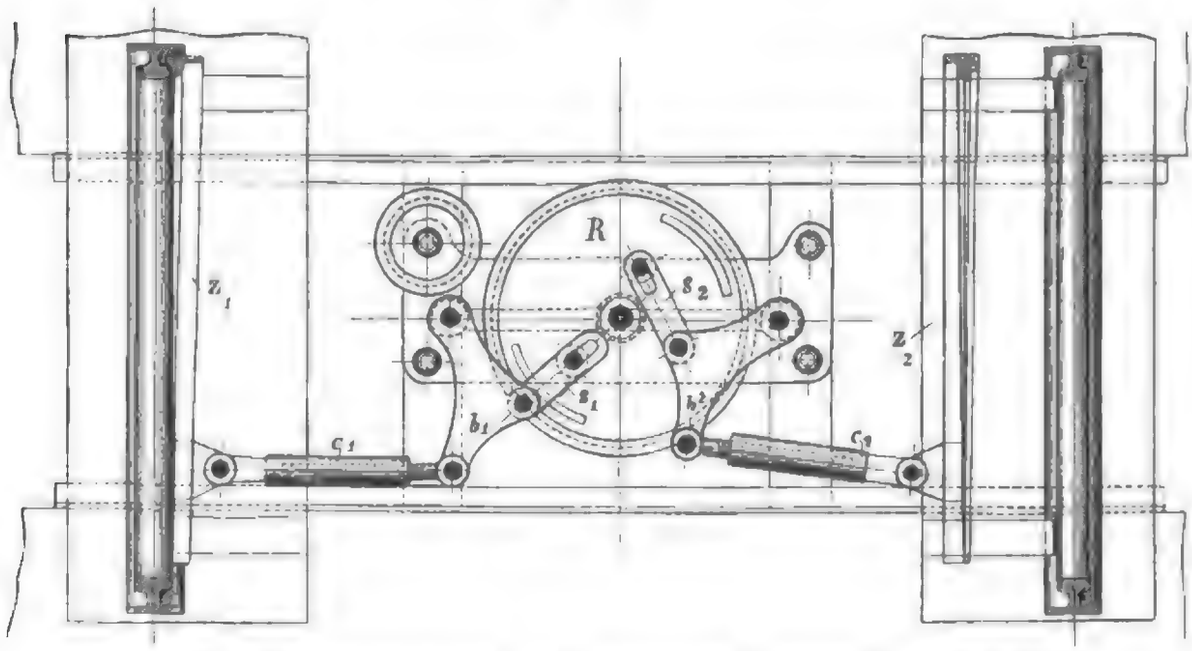
Der in Textabb. 1315 dargestellte Spitzenverschluß von J. Gast ähnelt dem der Textabb. 1311, unterscheidet sich jedoch von diesem dadurch, daß die

Digitized by Google

Bogenführungen an den Hebeln b der Textabb. 1311 durch Schwingen s ersetzt sind. Um den Verschlufs der Zungen zu erreichen, ist die Endrolle mit zwei Flantschen versehen, die den Hebel der anliegenden Zunge jedesmal fest anlegen.

Von Siemens und Halske ist der bereits behandelte Weichenstellriegel (Textabb. 1205, S. 1059) durch die Anordnung von zwei Stellstangen ebenfalls für

Fig. 1315.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse, J. Gast.

aufschneidbaren Bewegung eingerichtet. Mit jeder Weichenzunge ist eine Stellstange e_1 e_2 (Textabb. 1316 bis 1319) der aufserhalb des Gleises liegenden Stellvorrichtung fest verbunden, von denen die eine durch den auf der obern Fläche der Stellrolle

Fig. 1316.

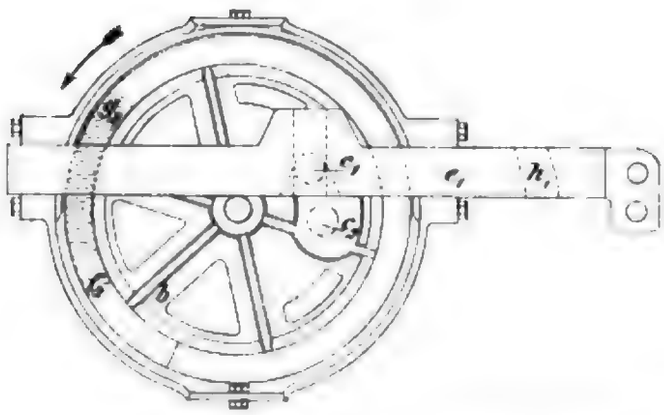
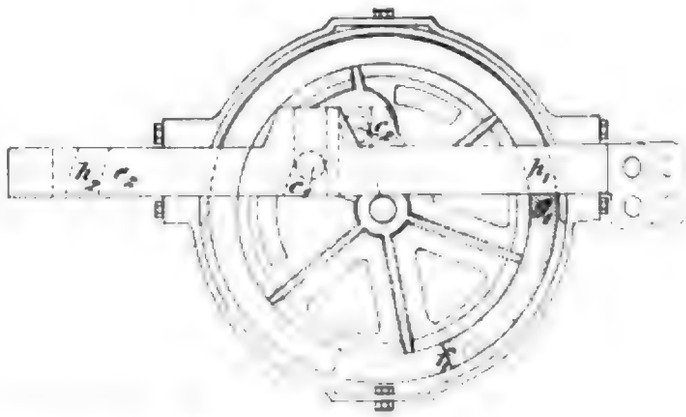


Fig. 1317.



Mafsstab 1 : 10. Aufschneidbarer Weichenstellhebel, Siemens und Halske.

b befindlichen Zapfen c_1, die andere durch den auf der untern Fläche derselben Rolle befindlichen Zapfen c_2 angetrieben wird. Auch hier haben die Zapfen eine solche Lage zu einander, dafs das Umstellen der Weiche in drei Abschnitten erfolgt. Textabb. 1316 bis 1319 zeigen die eine Endstellung, aus der die Weiche

Digitized by Google

durch Drehen der Rolle b in Richtung des Pfeiles umgestellt wird. Beim Beginne der Stellbewegung wird zunächst nur die mit der abliegenden Zunge verbundene Stellstange e_1 verschoben, und der Riegelkranz f_2 g_2, der die anliegende Zunge in ihrer Endlage verriegelt gehalten hat, aus dem Einschnitte h_2 der zweiten Stellstange e_2 herausgedreht, wonach der zweite Zapfen c_2 in die Kurbelschleife dieser Stange eintritt. Im zweiten Theile der Stellbewegung werden nun beide Stangen gemeinsam bewegt, bis die an die Stange e_1 angeschlossene Zunge in ihre andere Endlage gelangt ist (Textabb. 1317). Bei der weitern Drehung der Stellrolle verläfst der Zapfen c_1 die Kurbelschleife von e_1, dafür tritt der Riegelkranz f_1 g_1 in den Einschnitt h_1 der Stange e_1 ein (Textabb. 1318), wodurch die anliegende Zunge verriegelt und die abliegende durch die Stange e_2 weiter verschoben wird.

Fig. 1318.

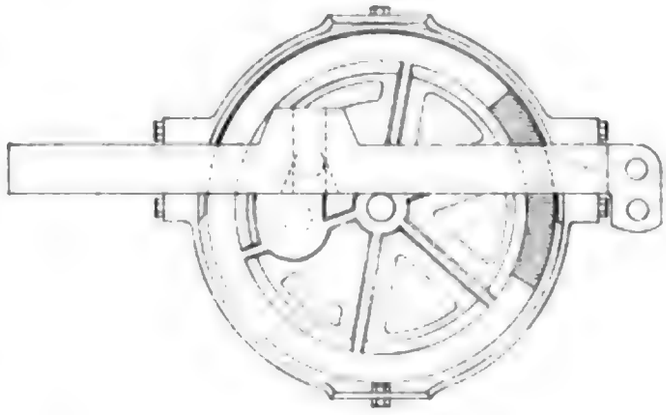
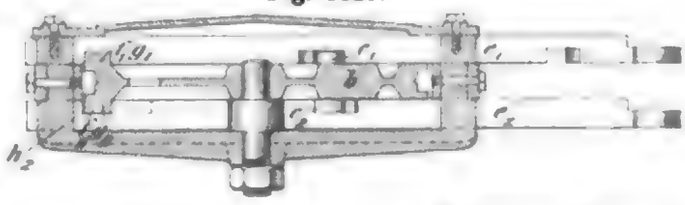


Fig. 1319.

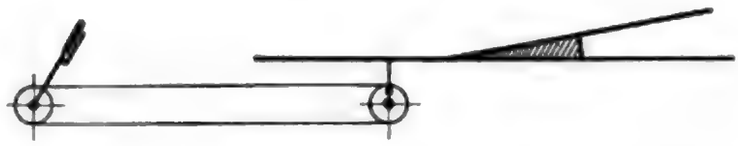


Mafsstab 1 : 10. Aufschneidbare Weichenstellriegel, Siemens und Halske.

8. γ) Spitzenverschlüsse mit besonderm Drahtzugantriebe.

Bei der Verwendung besonderer Drahtzugantriebe können alle Formen der bei den Gestängeanlagen behandelten Spitzenverschlüsse auch für die Drahtzugstellwerke Verwendung finden. Als Antrieb dient entweder die am Abschlusse jeder doppelten Drahtleitung erforderliche Endrolle (Textabb. 1320), die die Bewegung der Drahtleitung mittels Kurbelangriffes oder Zahngetriebes auf den Spitzenverschlufs überträgt, oder der Weiche gegenüber wird, nach Textabb. 1321 ein Hebelangriff in die Drahtleitung eingeschaltet. Im erstern Falle, bei einfachem Zapfenanschlusse an die Endrolle, erreicht der Stellhub seine Grenze bei einer Halbkreisdrehung der Endrolle. Der Kurbelzapfen befindet sich in beiden Endlagen auf dem höchsten Punkte der Rolle und überträgt auf die Stellstange des Spitzenverschlusses eine

Fig. 1320.



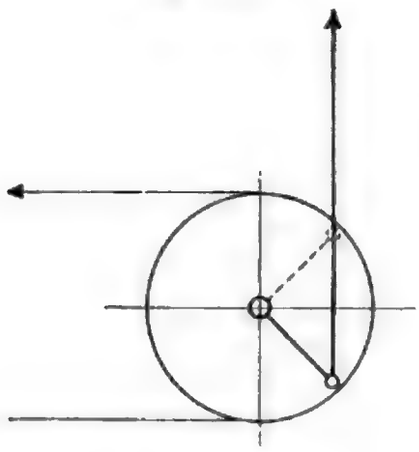
Drahtzug-Endrolle mit Kurbelantrieb des Spitzenverschlusses.

Fig. 1321.

Hebelantrieb des Spitzenverschlusses in der Drahtleitung.

nutzbare Bewegung, die höchstens dem Durchmesser der Endrolle entspricht. In diesen Grenzstellungen befindet sich der Kurbelzapfen jedoch für die Aufschneidebewegungen im todten Punkte der Endrolle, so dafs in einem solchen Falle durch die vom Spitzenverschlusse ausgehende Bewegung keine Drehung der Endrolle, und somit keine Uebertragung der Aufschneidebewegung auf das Stellwerk herbeigeführt werden kann. Die Stellbewegung mufs daher jedenfalls kleiner sein, als ein Halbkreis, und für die Grenzstellung des Kurbelzapfens bleibt zu beachten, dafs namentlich im Beginne der Aufschneidebewegung der Widerstand der lösbaren Verbindung im Stellwerke überwunden werden mufs. Die Verhältnisse der Endrolle bei gewöhnlichem Zapfenanschlusse werden daher gewöhnlich so gewählt, dafs die Rollendrehung bei dem Stellwege der Drahtleitung von 500 mm etwa 90° beträgt. Der Kurbelzapfen ist alsdann so einzustellen, dafs er in seinen Endstellungen unter einem Winkel von 45° zum Angriffe gelangt, wie dies Textabb. 1322 andeutet. Sein Abstand von der Rollenmitte ergiebt sich aus der erforderlichen Uebertragung von 250 mm Stellweg auf den Spitzenverschlufs der zu stellenden Weiche. Ein Antrieb dieser Art und seiner Verbindung mit dem zugehörigen Spitzenverschlusse der Weiche ist in Textabb. 1323 dargestellt.

Fig. 1322.



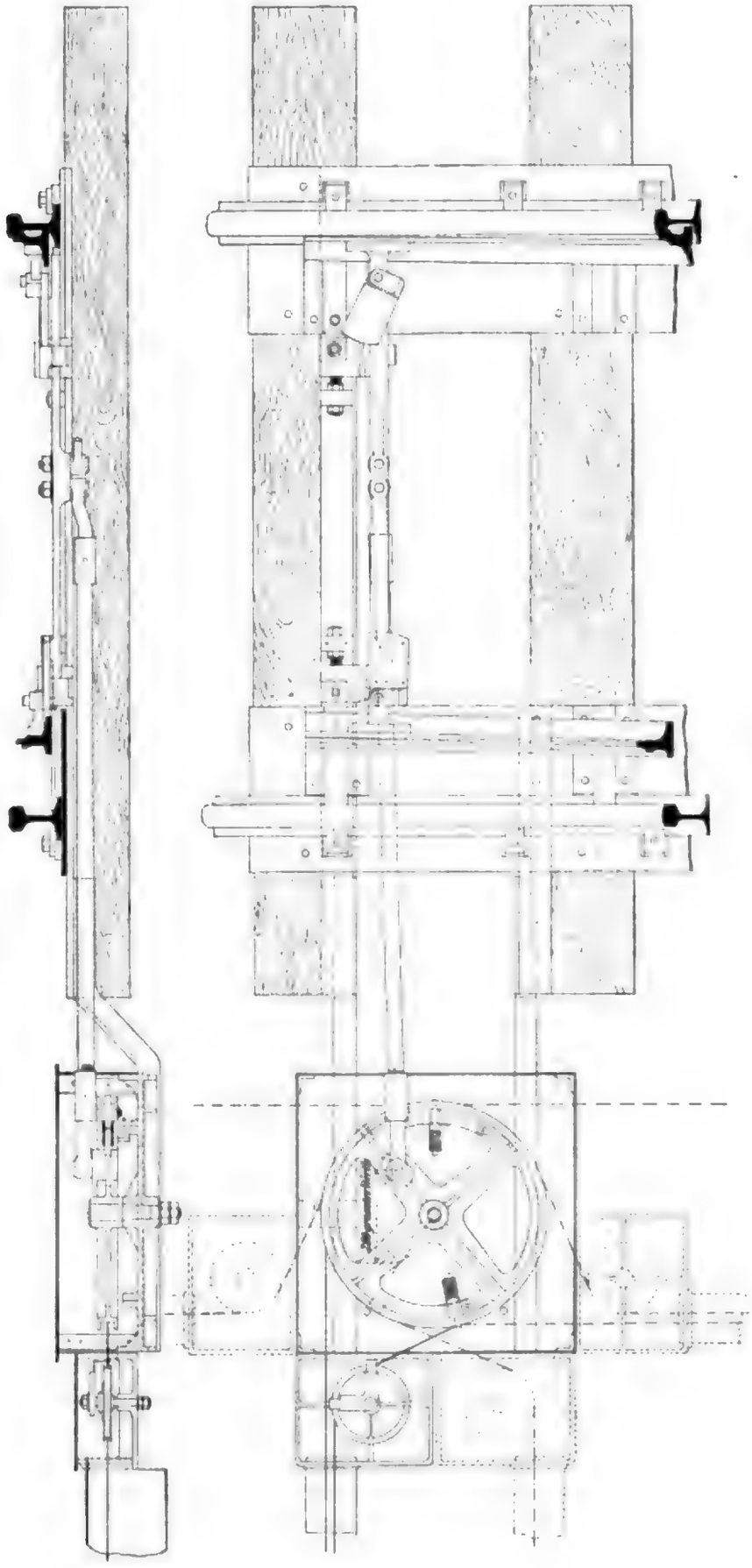
Stellung des Kurbelzapfens auf der Drahtzug-Endrolle.

Bei der Verbindung der Endrolle mit einem Zahngetriebe wird die Bewegung mittels einer Zahnstange auf den Spitzenverschlufs in durchaus gleichmäfsiger Weise während des ganzen Verlaufes der Stellbewegung übertragen, gleichviel, ob die Stellbewegung von der Leitung, oder, wie beim Aufschneiden, von der Weiche aus auf die Endrolle übertragen wird, und ein todter Punkt ist für keine der Bewegungen vorhanden. Der Rollendurchmesser kann daher unabhängig hiervon verkleinert werden und wird gewöhnlich so gewählt, dafs bei dem Stellwege des Drahtleitung von 500 mm eine halbe Drehung der Endrolle eintritt. Die Textabb. 1324 und 1325 zeigen die Gesammtanordnung in Verbindung mit einer Drahtbruchsperre, die weiter unten beschrieben wird. Der Rollenantrieb mit Zahnradüberdrehung wird ebenso, wie der vorerwähnte Zapfenantrieb unmittelbar neben der zu stellenden Weiche angeordnet und bleibt im Wesentlichen derselbe, mag der Leitungsanschlufs gleichgerichtet (Textabb. 1324 und 1326 I), oder rechtwinkelig zu der angeschlossenen Weiche (Textabb. 1326 II) erfolgen. Bei der Zahnradübertragung können aufserdem zwischen dem Abschlusse der Drahtleitung und der Angriffstange am Spitzenverschlusse lösbare Gestängetheile vollständig vermieden werden, so dafs die unmittelbare Uebertragung der Drahtzugbewegung auf die Weichenzungen hierdurch am vollkommensten erreicht wird.

Der Hebelangriff, der seinem Wesen nach der Endrolle mit Zapfenangriff entspricht, zeigt in seiner Gesammtanordnung eine verschiedenartige Ausbildung, je nachdem der Leitungsanschlufs nach I oder II der Textabb. 1326 erfolgt. Fall I entspricht der in der Textabb. 1321 angedeuteten Anordnung. Der Hebelangriff ist

Digitized by Google

hierbei als Winkelhebel ausgebildet, dessen einer Schenkel in einen Draht der Doppelleitung eingeschaltet ist, während an den anderen die Stellstange des Spitzenver-



Maßstab 1 : 20. Kurbelverbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse.

Fig. 1323.

schlusses angeschlossen ist. Die Hebelverhältnisse sind hierbei ebenso, wie bei der Endrolle mit Zapfenantrieb, nach Maſsgabe der von dem ganzen Drahtwege auf den Spitzenverschluſs zu übertragenden, verkleinerten Bewegung zu bemessen, sie gelangen ebenso auch im Verlaufe der einzelnen Stell- und Aufschneidebewegungen in wechselnder Gröſse zur Wirkung. Bei rechtwinkeligem Leitungsanschlusse nach Fall II kommt statt des Winkelhebels ein ein-

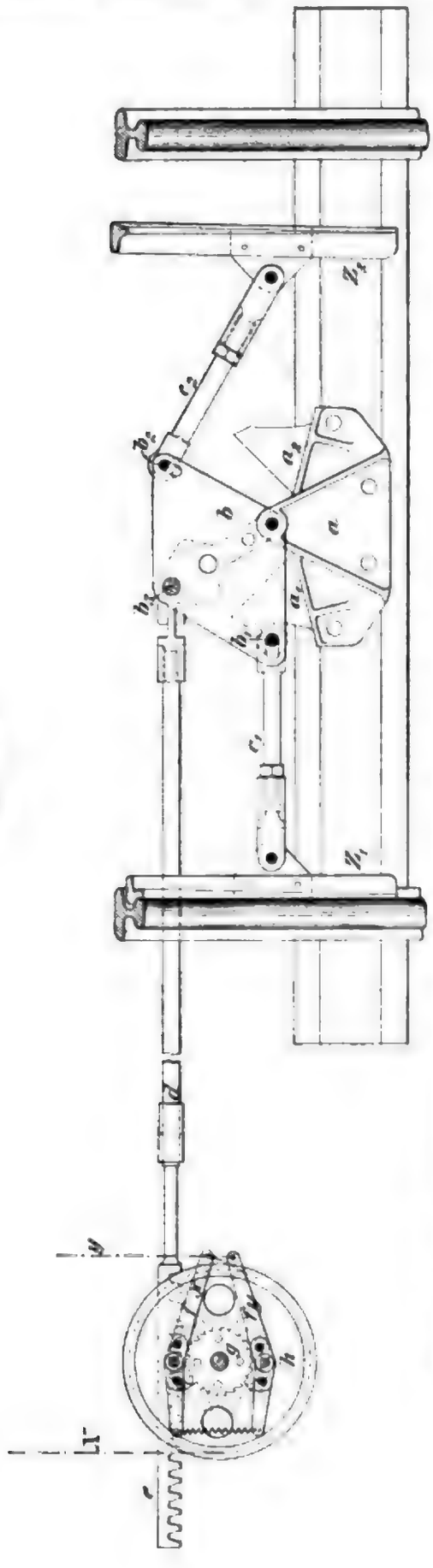
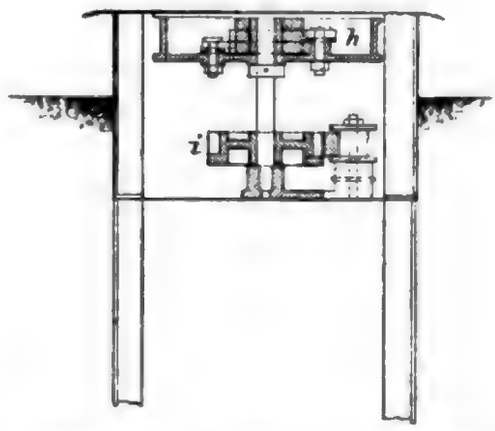


Fig. 1324.

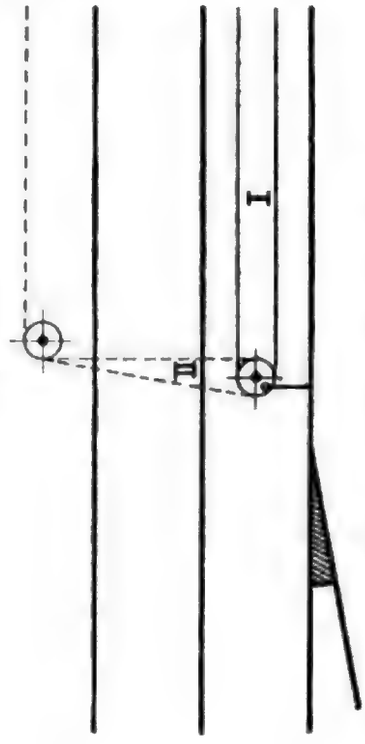
Maſsstab 1 : 15. Zahnstangenverbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse mit Drahtbruchsperre.

Fig. 1325.



Maſsstab 1 : 15. Zahnstangenverbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse mit Drahtbruchsperre.

Fig. 1326.

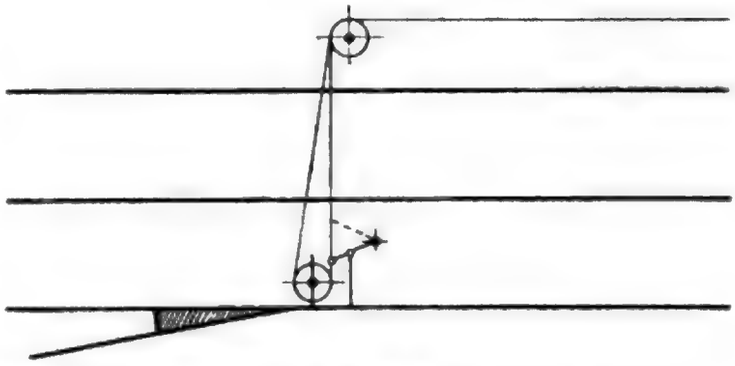


Verbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse.

Digitized by Google

armiger Hebel nach Textabb. 1327 zur Anwendung, an den die Stellstange zum Spitzenverschlusse in entsprechend verkleinertem Hebelabstande angeschlossen ist. Das Raumbedürfnis des gesammten Hebelantriebes ist ein wesentlich gröfseres, als bei dem Rollenantriebe mit Zahnradübertragung, so dafs die Unterbringung unmittelbar neben der anzuschliefsenden Weiche nicht selten Schwierigkeiten verursacht. Nichts desto weniger wird dem Hebelantriebe, der zuerst von M. Jüdel und Co. in gröfserm Umfange ausgeführt wurde, wegen der einfachern Gestaltung seiner Einzeltheile vor dem Rollenantriebe mit und ohne Zahnradübertragung vielfach der Vorzug gegeben. Einige derartige Anordnungen werden bei den nachfolgend behandelten Sperrvorrichtungen beschrieben werden.

Fig. 1327.



Einarmiger Hebelanschlufs der Weiche an den Drahtzug.

8. d) Sperrvorrichtungen zum Feststellen der Weiche bei Leitungsbruch.

Eine Eigenthümlichkeit der doppelten Drahtleitung besteht darin, dafs beim Bruche eines Leitungsdrahtes die Spannung des heil gebliebenen Drahtes an beiden Endpunkten der Leitung selbstthätige Bewegungen hervorbringt. An dem einen Endpunkte am Weichenstellhebel, wird zuweilen als Sicherung hiergegen die schon unter c 7 *α* S. 1104 und c 7 *ε* S. 1114 näher behandelte Sperrvorrichtung, die Hebelumstellsperre, angebracht, die bei Drahtbruch während des Umstellens eine Bewegungsperre herbeiführen soll, um die Bedienungsmannschaft gegen Verletzungen durch den plötzlichen vor- oder rückwärts schnellenden Hebel zu sichern. Bei eingeklinktem Hebel dagegen ist die Bethätigung der Spannung des heil gebliebenen Drahtes ein erwünschtes Mittel, die selbstthätige Signalsperre herbei zu führen, die bei den Gestängeanlagen bekanntlich nicht erreicht werden kann.

Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei dem an der Weiche gelegenen Endpunkte der Doppelleitung im Falle eines Drahtbruches. Die Betriebsicherheit verlangt in erster Linie, dafs bei eingeklinktem Hebel eine selbstthätige Bewegung der Weichenzungen unbedingt verhindert ist; dagegen ist bei Drahtbruch im Verlaufe des Umstellens wieder erwünscht, dafs die Weichenzungen selbstthätig in jedem Falle in eine den Betrieb nicht gefährdende Endstellung gelangen. Die an den Weichenantrieben anzubringenden Sperrvorrichtungen müssen daher in den Endstellungen der Weiche in Thätigkeit treten, während sie an der bewegten Weiche den Fortgang der Weichenzungen nach beiden Richtungen nicht behindern dürfen. Aehnlich, wie bei den Ueberwachungsvorrichtungen an den Hebeln, stehen auch für die Sperrvorrichtungen an den Weichenantrieben zwei verschiedenartige Einrichtungen in Anwendung, von denen die einen in Folge Aufhörens der

Spannung des gerissenen Drahtes mittels Federkraft in Thätigkeit gesetzt werden, während die andere Art der Sperrvorrichtungen dadurch bethätigt wird, dass der gespannte, heil gebliebene Draht in Folge Fehlens des Widerstandes des gerissenen Drahtes einen zwischengeschalteten Theil zunächst in schwingende Bewegung setzt und so durch sich selbst die Sperrwirkung hervorbringt.

Eine Einrichtung der ersten Art ist in den Textabb. 1324 und 1325 bereits zur Darstellung gebracht. In der gezeichneten Stellung ist x derjenige Draht der Doppelleitung, der bei der ersten Stellbewegung nachgelassen wurde; reifst er in der gezeichneten Endstellung, so würde der gespannte Draht y der Weiche einen weitern Antrieb im Sinne der bestehenden Endstellung ertheilen wollen. Diese Bewegung, die durch den begrenzten Riegelgang im Spitzenverschlusse, oder durch feste Anschläge am Antriebe innerhalb bestimmter Grenzstellungen zwangsweise verhindert werden kann, ist ungefährlich, da hierdurch nur ein geringes Weitergehen der abliegendenden Zunge herbeigeführt werden kann, während die anliegende Zunge nicht beeinflufst wird. Gefährlich wird der Vorgang erst beim Reifsen des zuletzt ziehenden Drahtes, also im vorliegenden Falle des Drahtes y, weil dann die unter dem Einflusse des Spannwerkes eintretende Spannung des Drahtes x die Weiche umzustellen versucht. Hiergegen wirkt eine Sperrvorrichtung, die in ihren wesentlichen Theilen der bereits beschriebenen Ueberwachungsvorrichtung an dem Weichenhebel von Schnabel und Henning (Textabb. 1279) entspricht. f_x und f_y (Textabb. 1324) sind die beiden an der Endrolle h drehbar gelagerten Federhebel, an die die Drähte x und y angeschlossen sind, und die durch die Ruhespannung der letzteren bis zum festen Anschlagen gegen einander gezogen werden. Die freien Enden der Hebel f_x und f_y sind durch eine Feder verbunden, die sie der Drahtspannung entgegen dreht, wenn ein Draht reifst. Hierbei greift zugleich der Sperrhaken des zugehörigen Anschlufshebels f_x oder f_y in das mit entgegengesetzter Verzahnung versehene, mit h fest verbundene Sperrad g ein und verhindert die Bewegung von h, und somit auch des mit h auf derselben Achse befestigten Zahngetriebes i im Sinne des Umstellens der Weiche. Die Anordnung der Hebel f_x und f_y ist so getroffen, dafs der zuletzt ziehende Draht, in Textabb. 1324 der Draht y, dessen Bruch also ein Verstellen der Weiche zur Folge haben würde, ohne Umwickelung gleich von seinem Hebel f_y abläuft, um die Wirkung der Feder zu erleichtern. Die Endrolle mufs daher bei dem Stellwege von 500 mm eine halbkreisförmige Abwickelung erhalten und ihr Durchmesser dementsprechend bemessen sein. Ein Sperrvorrichtung gleicher Art ist bereits bei den Spitzenverschlüssen mit unmittelbarem Drahtanschlusse in der Textabb. 1310 dargestellt.

Die Textabb. 1328 bis 1330 veranschaulichen einen Hebelangriff und eine federlose Sperrvorrichtung von Schnabel und Henning, die durch den gespannten Draht selbst zur Wirkung gelangt. Der Antrieb der Weiche erfolgt hierbei von dem Hebel k aus, der um n drehbar gelagert und mit den beiden Angriffsbolzen k_1 und k_2 versehen ist. Ueber die letzteren ist in entsprechend offenen Schleifen der Hebel l geschoben, an den die Drähte der Doppelleitung angeschlossen sind; die an ihm angebrachten Schlitze l_1 und l_2 kommen in Verbindung mit dem Bolzen m bei Drahtbruch in Thätigkeit. Soll die Weiche in gewöhnlicher Weise umgestellt werden, so wird Draht x nach Textabb. 1328 gezogen und Draht y

Digitized by Google

nachgelassen; k_2 wird hierbei zum Drehpunkte des Hebels l, wobei der Hebel k wegen der ungleichen Hebelverhältnisse mit Bezug auf x und y umgestellt wird. Wenn dagegen Draht y reifst, also der beim letzten Umstellen ziehende Draht, so setzt er bei der Wirkung des gespannten Drahtes x seiner schnellern Bewegung keinen Widerstand entgegen, so dafs die Drehung von l um k_2 ohne Uebertragung auf die Weiche erfolgt. Hebel k bleibt liegen, und der nach einem Kreisbogen um k_2 geformte Schlitz l_2 greift über den festen Bolzen m, bis dieser nach Textabb. 1830 am Ende des Schlitzes zum Anliegen kommt. Die gegenseitige Lage von m, k_2 und n ist hiernach derartig, dafs die weiter wirkende Spannung des Drahtes x die Weiche nicht nur nicht

Fig. 1329.

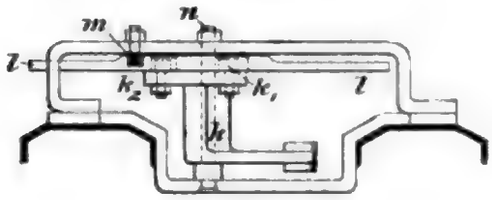
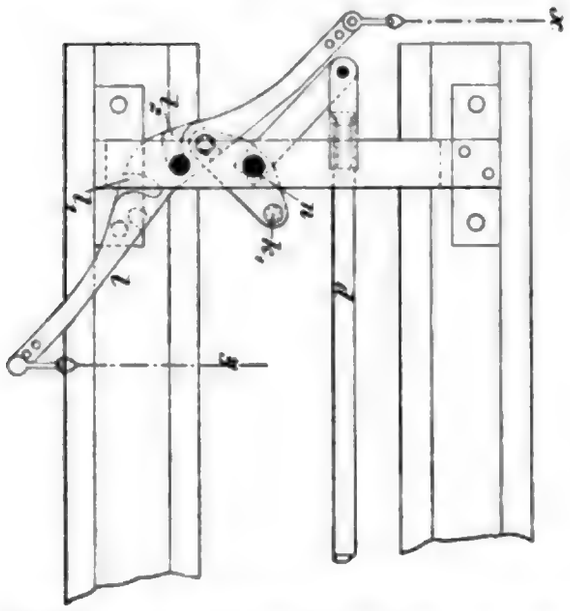
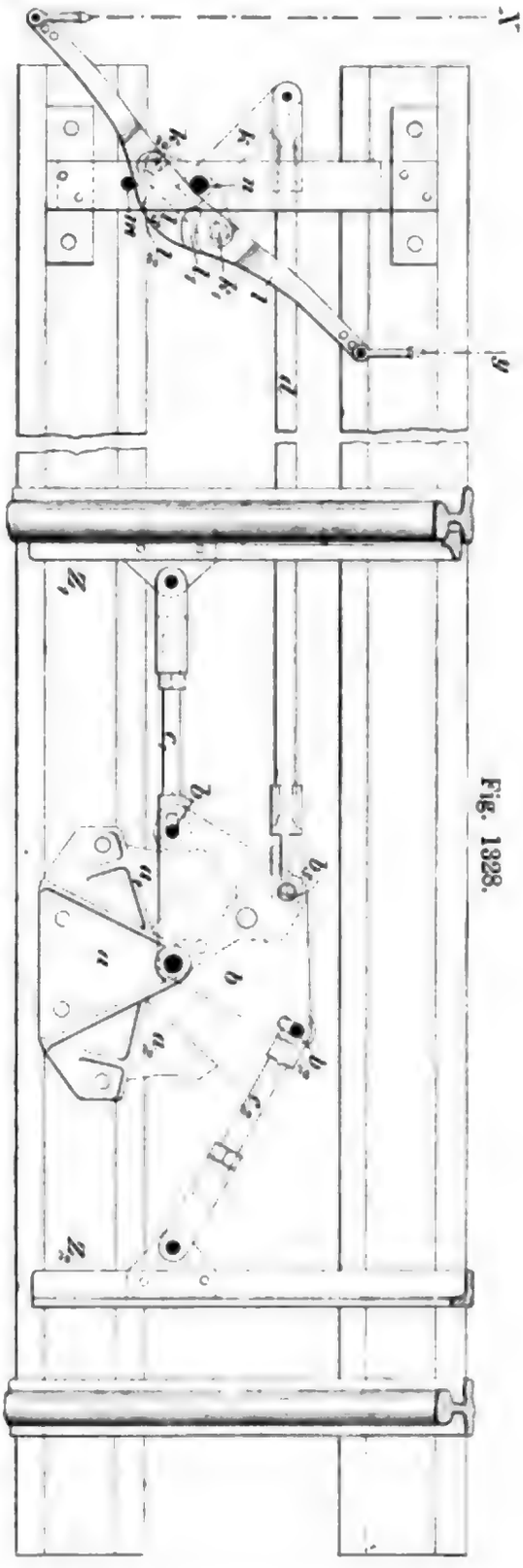


Fig. 1330.



Mafsstab 1 : 15. Hebelangriff und federlose Sperr-Vorrichtung des Drahtzuges, Schnabel und Henning.



Mafsstab 1 : 15. Hebelangriff und federlose Sperr-Vorrichtung des Drahtzuges, Schnabel und Henning.

Fig. 1328.

verstellen kann, sondern sie mit erhöhtem Drucke auf k_2 in ihrer Lage noch besonders feststellt.

Bei diesen Anordnungen der Sperrvorrichtungen kann die Wirkungsweise bei

der selbstthätigen Bewegung keine zwangläufige sein, und bei dem steten Wechsel der Verhältnisse ist unbedingte Zuverlässigkeit nicht zu erreichen. Reifst beispielsweise der gefährliche Draht in unmittelbarer Nähe der Weiche, so ist die Bruchsperre, mag sie auf Feder- oder Drahtspannungs-Wirkung eingerichtet sein, keiner Nebenbeeinflussung unterworfen. Es kommt vielmehr nur die einseitige Spannung

Fig. 1331.

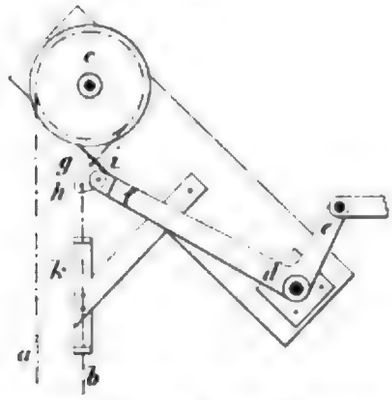
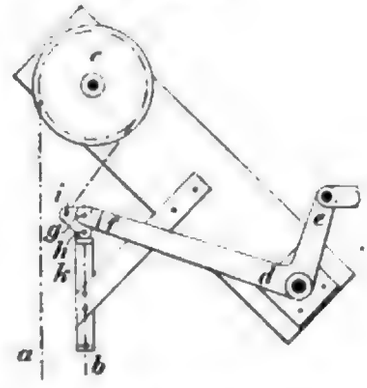


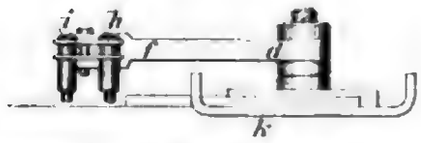
Fig. 1332.



Mafsstab 1 : 18. Ältere federlose Drahtbruch-Sperre, M. Jüdel und Co.

des heil gebliebenen Drahtes in Frage, deren Einwirkung die Sperre angepafst ist, so dafs diese mit Sicherheit in Thätigkeit treten wird. Je weiter von der Weiche entfernt aber der Drahtbruch eintritt, und je mehr Umlenkrollen mit Drahtseilen oder Ketten sich in dem nachschleifenden Stücke von der Bruchstelle bis zur Weiche befinden, um so mehr wird sich eine Gegenspannung einstellen, die die Wirkung der Feder beeinträchtigt, oder dem Schwingkörper bei der federlosen Anordnung ausreichenden Widerstand bietet, um die Bewegung der Weichenzunge einzuleiten. Immerhin leisten die Sperrvorrichtungen für den Verschiebeverkehr gute Dienste, namentlich dann, wenn sie so eingerichtet sind, dafs die selbstthätige Bewegung der Weichen bei Drahtbruch während des Umstellens durch die Sperrvorrichtungen nicht behindert wird. Ihre Anwendung ist daher weitverbreitet und z. B. bei den preufsischen Staatsbahnen allgemein vorgeschrieben, obgleich neuerdings besondere Schutzverriegelungen für die von Schnell- und Personenzügen spitz befahrenen Weichen für die Dauer der Zugfahrten eingeführt sind, durch die eine auch bei Drahtbruch zwangläufig wirkende Sicherung gegen selbstthätiges Bewegen der Weiche hergestellt wird.

Fig. 1333.



Mafsstab 1 : 10. Ältere federlose Drahtbruch-Sperre, M. Jüdel und Co.

Fig. 1334.

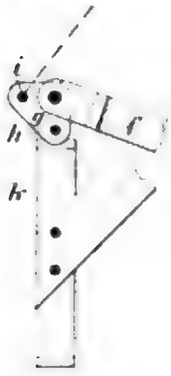
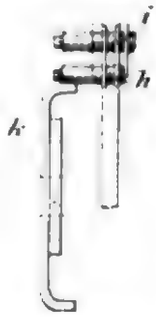


Fig. 1335.



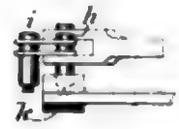
Mafsstab 1 : 10. Ältere federlose Drahtbruch-Sperre, M. Jüdel und Co.

Die ersten Sperrvorrichtungen von M. Jüdel und Co. waren federlos und sollten durch ein zwischen Antrieb und Drahtanschlufs eingeschaltetes, pendelndes Zwischenstück zur Wirkung gelangen. Die für Hebelantrieb getroffene Anordnung ist aus den

Digitized by Google

Textabb. 1331 bis 1336 ersichtlich. An den Schenkel e des Antriebes ist die Weichen-Stellstange angeschlossen, während die um die Endrolle c nach dem Stellhebel zurückgeführte Drahtleitung an dem längeren Schenkel f angreift. Der beiderseitige Anschluſs an f erfolgt mittels des Pendelstückes g, an dessen Bolzen h und i (Textabb. 1331) die Drähte angreifen. Die Bolzen h und i sind nach unten verlängert (Textabb. 1333), und stoſsen bei Drahtbruch gegen den Anschlagwinkel k, während sie beim gewöhnlichen Umstellen an k vorbeigehen. Pendel g soll daher bei beiderseits gespannten Drähten in der Mittelstellung der Textabb. 1331 erhalten bleiben, während beim Reiſsen des in der gezeichneten Lage gefährlichen Drahtes a die Stellung nach den Textabb. 1332, 1334 und 1335 eintritt, wodurch die Sperrung des Antriebes innerhalb des Leerganges am Spitzenverschlusse herbeigeführt wird.

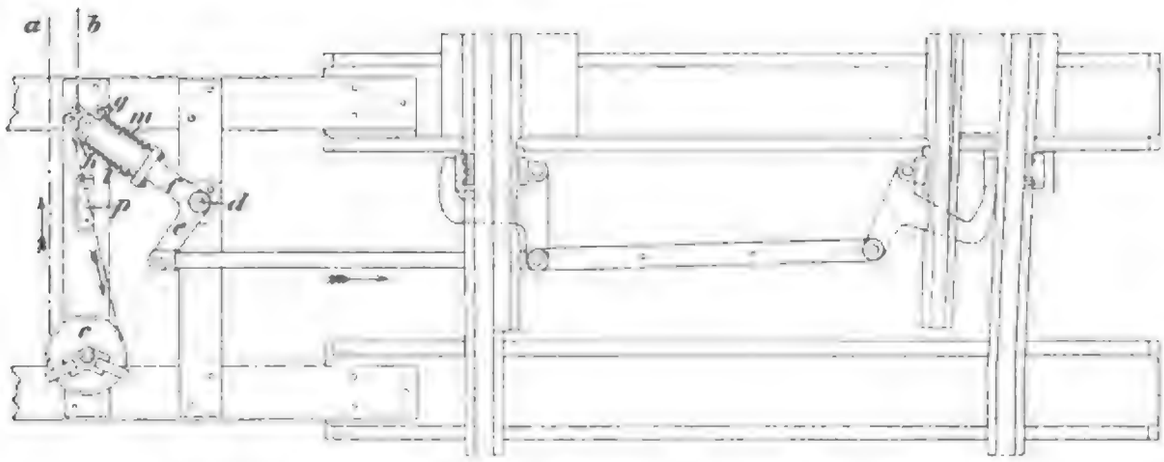
Fig. 1336.



Maſsstab 1 : 10. Federlose ältere Drahtbruchsperre, M. Jüdel und Co.

Die neuere, jetzt noch zur Ausführung kommende Sperrvorrichtung von M. Jüdel und Co. benutzt nach Textabb. 1337 bis 1339 die Federsperre, die durch das Aufhören der Spannung im gerissenen Drahte in Thätigkeit tritt. Der Anschluſs der Drähte a und b an den Schenkel f des Antriebwinkels erfolgt hierbei durch zwei kleine Winkelhebel g und h, die in dem gabel-

Fig. 1337.



Maſsstab 1 : 25. Neuere Feder-Drahtbruchsperre, M. Jüdel und Co.

förmigen Kopfe des Schenkels f auf gemeinsamem Zapfen gelagert, und in ihren freien Enden an die Sperrfedern m und l angeschlossen sind, deren Spannung die Schenkel der kleinen Winkelhebel anzieht. Der Federspannung entgegen wirkt die entsprechend gröſser gehaltene Spannung der angeschlossenen Drähte, durch die die Winkelhebel g und h bis zu den Anschlägen o in der Gabel des Schenkels f gezogen werden. Zum Drahte a gehören die Winkelhebel g und die Feder m, zu b der Winkelhebel h und die Feder l. Als Anschlag bei Drahtbruch dient das festgelagerte Bogenstück p, gegen dessen Sperrflächen die nach unten stehenden Ansätze i oder k der Winkelhebel g und h stoſsen, während sie in der durch die Anschläge o gesicherten Ruhestellung der Winkel an dem Bogenstücke frei vorbeigehen. Reiſst beispielsweise der in der gezeichneten Stellung gefährliche Draht a, so wird der Anschlag i

durch die Feder m nach abwärts gezogen, so dafs die Sperrung nach Textabb. 1339 eintritt. Die Bewegung von i bis zu der Sperrfläche des Bogenstückes p liegt, wie bei der vorher beschriebenen Einrichtung, innerhalb des Leerganges des Spitzenverschlusses und ist daher für die Weiche selbst unschädlich.

Von Zimmermann und Buchloh wird seit einer Reihe von Jahren eine Sperrvorrichtung zur Ausführung gebracht, die sich der Zwangläufigkeit dadurch

Fig. 1338.

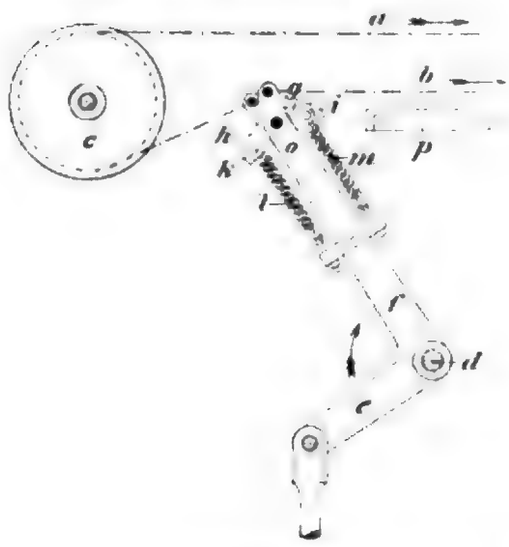
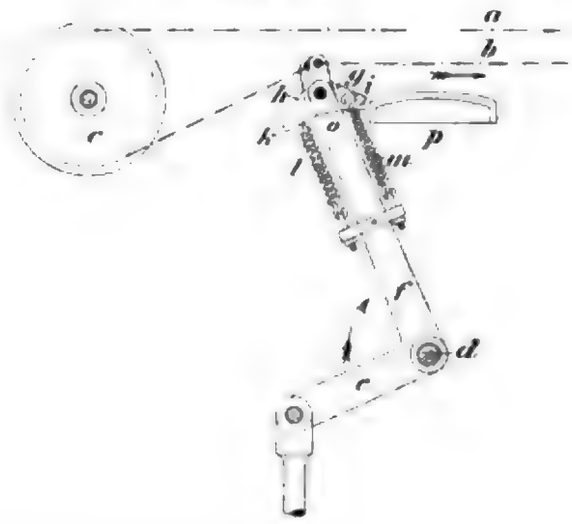


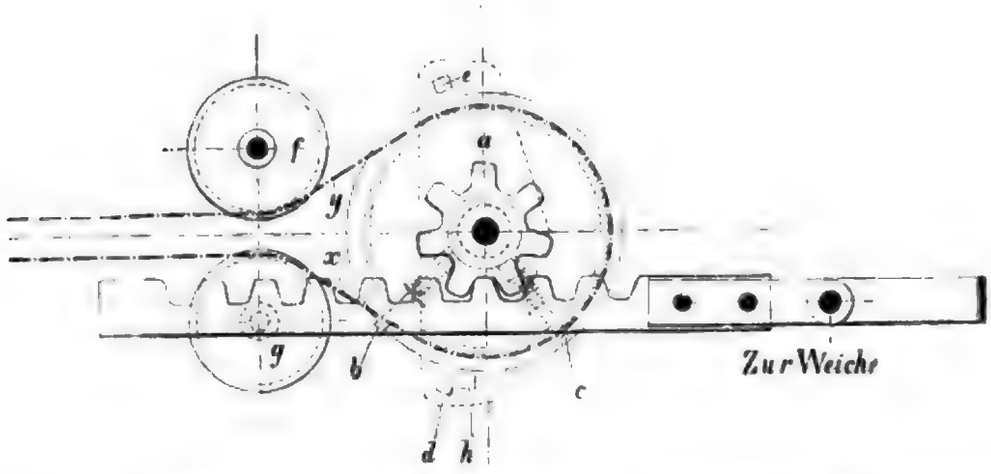
Fig. 1339.



Mafsstab 2 : 25. Neuere Feder-Drahtbruchsperre, M. Jüdel und Co.

wesentlich nähert, dafs sie am Ende jeder Stellbewegung durch den ziehenden Draht in die Arbeitstellung gebracht wird, und durch die Spannung desselben

Fig. 1340.



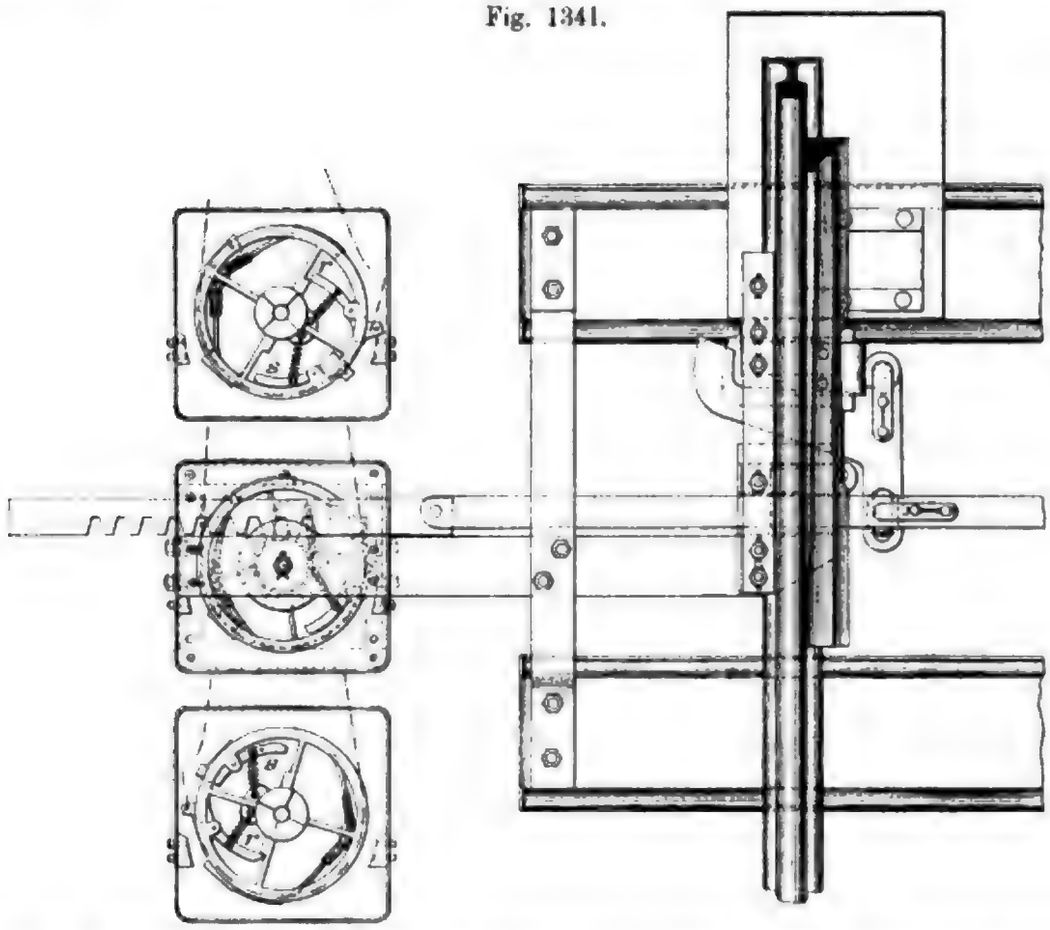
Mafsstab 1 : 10. Drahtbruch-Sperre für Rollenantrieb mit Zahnstange, Zimmermann und Buchloh.

Drahtes bei der Rückwärtsbewegung der Weiche wieder die Ruhestellung erhält. Es sind daher zwei Sperren angeordnet, deren jede mit einem Drahte der Doppelleitung in der vorstehenden Weise arbeitet, wodurch die Lage der Sperren bei

Digitized by Google

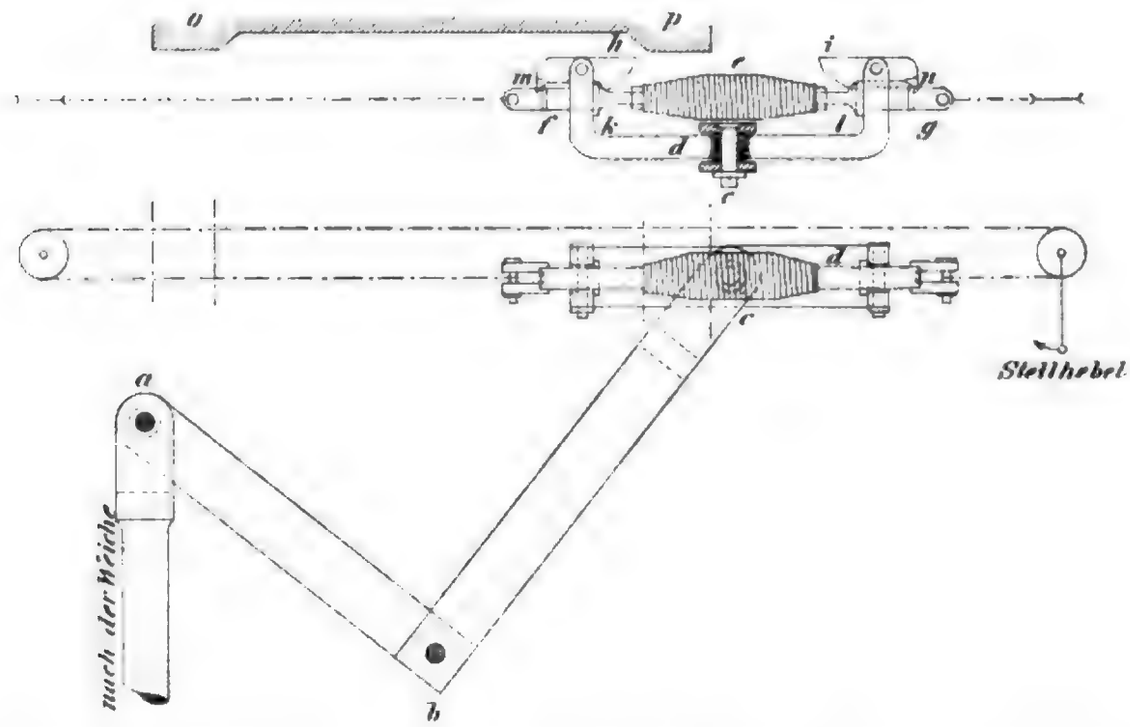
jeder Umstellung der Weiche zwischen Arbeits- und Ruhestellung wechselt. Die Textabb. 1340 veranschaulicht die Vorrichtung für den Rollenantrieb mit Zahngetriebe und Zahnstange zum Anschlusse der Stellstange für den Spitzenverschlufs. Die Antriebrolle erhält bei der Stellbewegung eine Halbkreisdrehung; durch den an der Rolle a angebrachten Anschlagstift h in Verbindung mit den neben dem Rollenumfange fest gelagerten Anschlägen d und e wird diese Bewegung beiderseits begrenzt. Der Anschlufs der Drähte x und y erfolgt unter einem bestimmten Winkel, der durch die mit der Antriebrolle a auf gemeinschaftlicher Grundplatte gelagerten Druckrollen f und g gleichbleibend erhalten wird, b und c sind zwei in die Rollenwand eingesetzte, kräftige Messingstifte, die auf einer Druckfeder sitzen, und an ihrem vordern Ende zum Durchziehen der Seile x und y durchbohrt sind; Seil x ist durch die Oeffnung des Stiftes b und Seil y durch die von c gezogen. In der gezeichneten Stellung des Antriebes ist x der zuletzt ziehende Draht, sein Sperrstift befindet sich hierbei jenseits des Anschlages d in vorgezogener Stellung, während Stift c durch das auf dem Laufkreise von a ruhende Seil y zurückgedrückt bleibt. Wie die Textabb. 1340 zeigt, wird die vorgezogene Stellung von b nicht nur durch die zugehörige Druckfeder, sondern auch durch die von dem Laufkreise der Rolle a ablaufende Seillinie x herbeigeführt. Kommt hierbei x zum Bruche, so schlägt der vorgezogene Stift bei der durch die Spannung von y eintretenden Bewegung des Antriebes gegen den Anschlag d, wodurch die selbstthätige Bewegung gesperrt wird, und die Weiche noch im geriegelten Zustande bleibt. Beim gewöhnlichen Umstellen wird Draht y gezogen und x nachgelassen; beim allmäligen Auflaufen des durch die Oeffnung von b gezogenen Drahtstückes x auf den Laufkreis der Antriebrolle wird Stift b durch die im Drahte x vorhandene Spannung soweit zurückgedrückt, dass die Bewegung an d vorbei erfolgen kann. Wegen der Halbkreis-Bewegung der Antriebrolle steht Stift c nach Beendigung des Umstellens jenseits des Anschlages e, und wird seinerseits durch die ablaufende Seillinie in die vorgezogene Stellung gebracht. Bei etwaigem Drahtbruche von y in dieser zweiten Endstellung des Antriebes wird daher die Sperrung der selbstthätigen Bewegung durch Stift c und Anschlag e herbeigeführt. In beiden Fällen wird beim Bruche des ungefährlichen Drahtes eine Drehung der Rolle a über ihren Wirkungskreis hinaus ebenfalls durch Stift h in Verbindung mit den Anschlägen d oder e verhindert. Dies bildet zugleich eine Sicherung gegen etwaige durch unrichtige Einstellung herbeigeführte falsche Lage der Rollen, wobei das Vorgehen der Sperrstifte b und c bis in den vom Laufkreise ablaufenden Theil der Anschlufsseile in Frage gestellt werden könnte. Die gleiche Anordnung wird für die bereits behandelten „Segmentverschlüsse“ (Textabb. 1314) angewandt. Ebenso ist die Vertheilung der Sperrstifte und Anschläge an der Endrolle mit Zapfenantrieb aus der Textabb. 1323 ersichtlich. Textabb. 1341 zeigt dieselbe Anordnung in etwas abweichender, der neuern Ausführung entsprechender Form. Die Stifte b und c sind hierbei durch zwei mit Zugfedern versehene kräftige Sperrhebel r und s ersetzt, durch deren vordern hakenförmigen Theil die anschliefsenden Seile, wie zuvor, durchgezogen sind, und die die Sperrstellung am Schlusse jeder Stellbewegung auch abgesehen von der Feder herbeiführen. Im Uebrigen ist der Wechsel der Hebel r und s zwischen sperrender und nicht sperrender Stellung derselbe, wie zuvor.

Fig. 1341.



Maßstab 1 : 15. Antrieb des Hakenschlosses mit Sperrvorrichtung, Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1342.

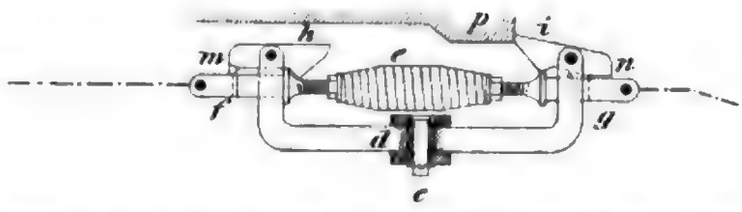


Maßstab 2 : 15. Sperrschloss am Spitzenverschlusse für Drahtzug. Schnabel und Henning.

Digitized by Google

Bei diesen Einrichtungen sind die Sperren daher in beständiger, ihrer Wirkung entsprechender Bewegung, so dafs ein allmäliges Festsetzen im Laufe der Zeit, wie dies bei den gewöhnlich in wirkungsloser Ruhestellung verbleibenden Sperreinrichtungen zu befürchten steht, so gut wie ausgeschlossen ist. Durch die jedesmalige Arbeitstellung am Schlusse der Bewegung ist aufserdem der Vortheil erreicht, dafs die Arbeitstellung im Augenblicke des Drahtbruches nicht erst durch die Federkraft an regelmäfsig ruhenden Theilen unter dem Widerstande des nachziehenden, gerissenen Drahtstückes herzustellen ist, die ebenfalls angewandte Feder hierbei vielmehr den Zweck hat, die Beseitigung der nach jedem Umstellen fertigen Arbeitstellung der Sperre durch den Widerstand des gerissenen Drahtstückes zu verhindern.

Fig. 1343.



Mafsstab 2 : 15. Sperrschlofs am Spitzenverschlusse für Drahtzug, Schnabel und Henning.

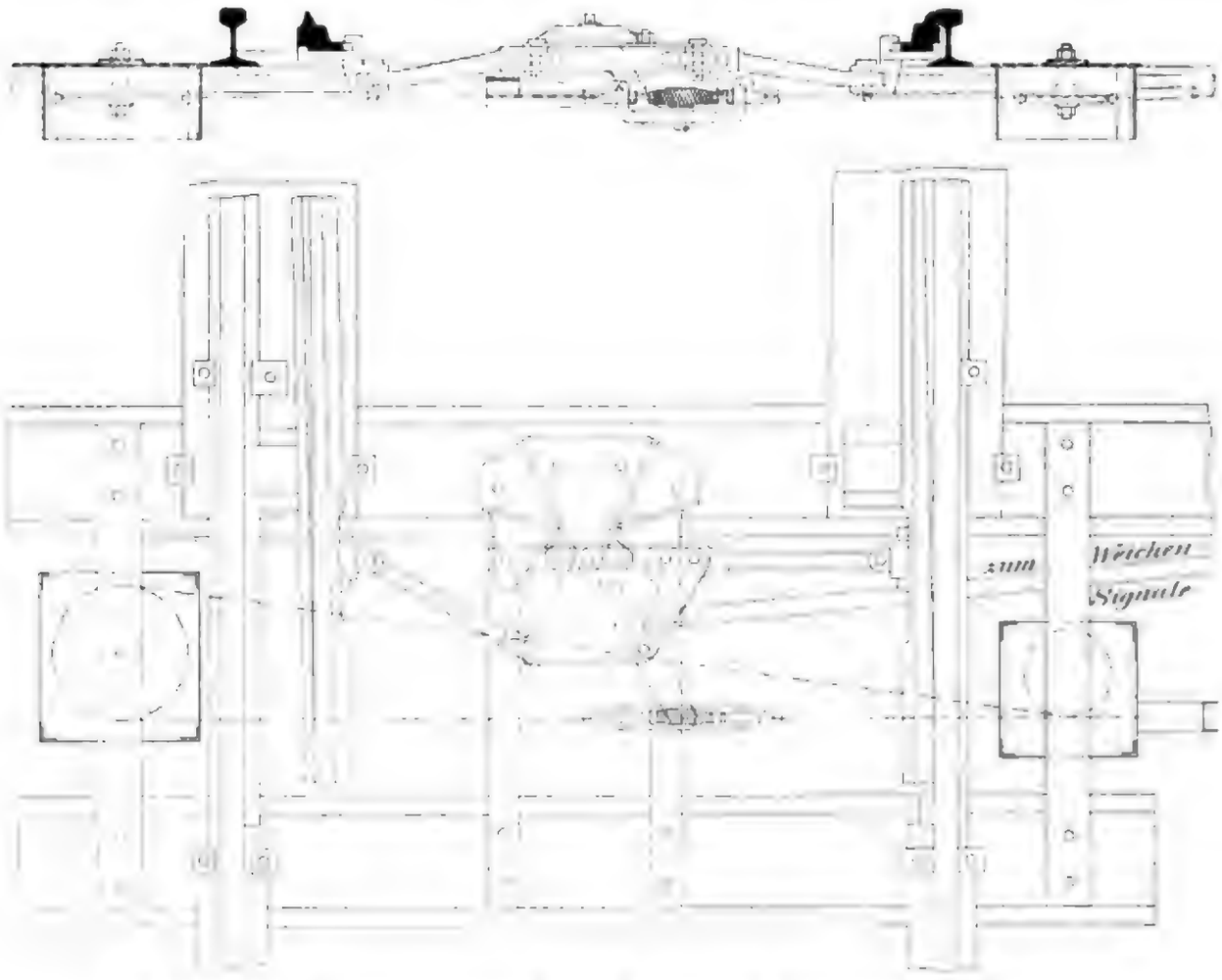
Die Textabb. 1342 bis 1344 zeigen eine neuere Anordnung der Sperrvorrichtung nach der Ausführung von Schnabel und Henning. a b c ist der als Antrieb dienende Winkelhebel, dessen Schenkel b c mittels des Flacheisenbügels d in die Leitung eingeschaltet ist. Die Drähte selbst sind bei f und g an die Feder e angeschlossen, die in dem Bügel d geführt ist, und deren Spannung geringer ist, als die Drahtspannung. Bei beiderseits gespannter Leitung werden daher die Angriffe f und g mit ihren Ansätzen k und l zum Anliegen am Bügel d gebracht (Textabb. 1342). In den letztern sind oberhalb f und g die Sperren h und i so gelagert, dafs diese beim Zusammenziehen der Feder gehoben, in der Ruhestellung dagegen durch die Nasen m und n in ihrer nicht sperrenden Lage erhalten werden. Der für sich gelagerte Balken o p dient als Anschlag für die gehobenen Sperren, die in ihrer Ruhestellung kein Hindernifs an o p finden. In der gezeichneten Stellung der Textabb. 1342 ist der vom Stellhebel kommende, an g anschliefsende Draht der zuletzt ziehende und daher gefährliche. Kommt dieser zum Bruche, so zieht die Feder den Angriff g in den Bügel hinein, die Sperre i wird gehoben und schlägt bei der durch die Spannung des heil gebliebenen Drahtes herbeigeführten Bewegung gegen den Balken p (Textabb. 1343). Textabb. 1344 zeigt dieselbe Sperreinrichtung unmittelbar am aufschneidbaren Spitzenverschlusse angebracht. Der Winkelhebel als Antrieb kommt hierbei in Fortfall, der Drahtzug greift vielmehr mittels der Sperreinrichtung unmittelbar an einem entspreehend verlängerten Angriffshebel des Spitzenverschlusses an.

Bei allen diesen Vorrichtungen sind Spielräume zwischen den in Wirksamkeit tretenden Sperrtheilen erforderlich, die auch beim Bruche des gefährlichen Drahtes eine geringe Bewegung im Sinne des Umstellens der Weiche ermöglichen. Der hierbei zurückgelegte Weg mufs jedoch stets kleiner sein, als der Leerlauf im Spitzenverschlusse, und die festen Anschläge sind dem entsprechend anzuordnen. Daher kann in jedem Falle nur eine ungefährliche Verschiebung der abliegenden Zunge eintreten, während die anliegende Zunge nieht an der Bewegung betheiligt ist und verriegelt bleibt.

Digitized by Google

Die vorbeschriebenen Sperrvorrichtungen mit Federwirkung standen bis in die neueste Zeit fast ausschliefslich in Anwendung. Im letzten Jahre sind jedoch die Versuche mit federlosen Sperren wieder aufgenommen. Bei den seither bekannt gewordenen Einrichtungen sind die Drähte der Doppelleitung an einen im Antriebe gelagerten, als Bewegungsperre dienenden Schwingkörper so angeschlossen, dafs bei einer Bethätigung des letztern während der Stellbewegung ungleiche Hebel-

Fig. 1344.



Mafsstab 4 : 75. Spitzenverschlufs mit Sperrschlofs. Schnabel und Henning.

verhältnisse zur Wirkung gelangen, und dem nachlassenden Drahte eine schnellere Bewegung ertheilt wird, als dem ziehenden. Das Ausschwingen kann daher nur bei gröfseren Spannungsunterschieden, wie bei Drahtbruch eintreten, während bei der Stellbewegung keine Wirkung des Schwingkörpers erfolgt. Textabb. 1345 bis 1347 zeigen die Anordnung einer federlosen Sperre für Rollenantrieb von Zimmermann und Buchloh. Die an die Antriebrolle angeschlossenen Drähte der Doppelleitung sind um die Rollen a und b des Schwingkörpers geführt, der in den Punkten c und d drehbar gestützt ist. In der gezeichneten Endstellung der Weiche (Textabb. 1345) würde beim Bruche des Drahtes x die Spannung des andern Drahtes die Weiche umzustellen versuchen. Unter dem Einflusse dieser Spannung tritt jedoch nach Textabb. 1346 zunächst Drehen des Schwingkörpers um den Punkt d ein, wobei der an der Schwinge angebrachte Sperrstift f in eine entsprechende Aus-

Digitized by Google

sparung der Antriebsrolle eingreift, und ihre Bewegung noch innerhalb des Riegelganges im Spitzenverschlusse verhindert. In der entgegengesetzten Endstellung der Weiche ist y der gefährliche Draht, bei dessen Bruch die Sperrstellung nach Textabb. 1347 eintritt, und Sperrstift e wirksam wird.

Eine andere Anordnung für Rollenantrieb nach der Ausführung von Roessemann und Kühnemann ist in Textabb. 1348 und 1349 dargestellt. Der

Fig. 1345.

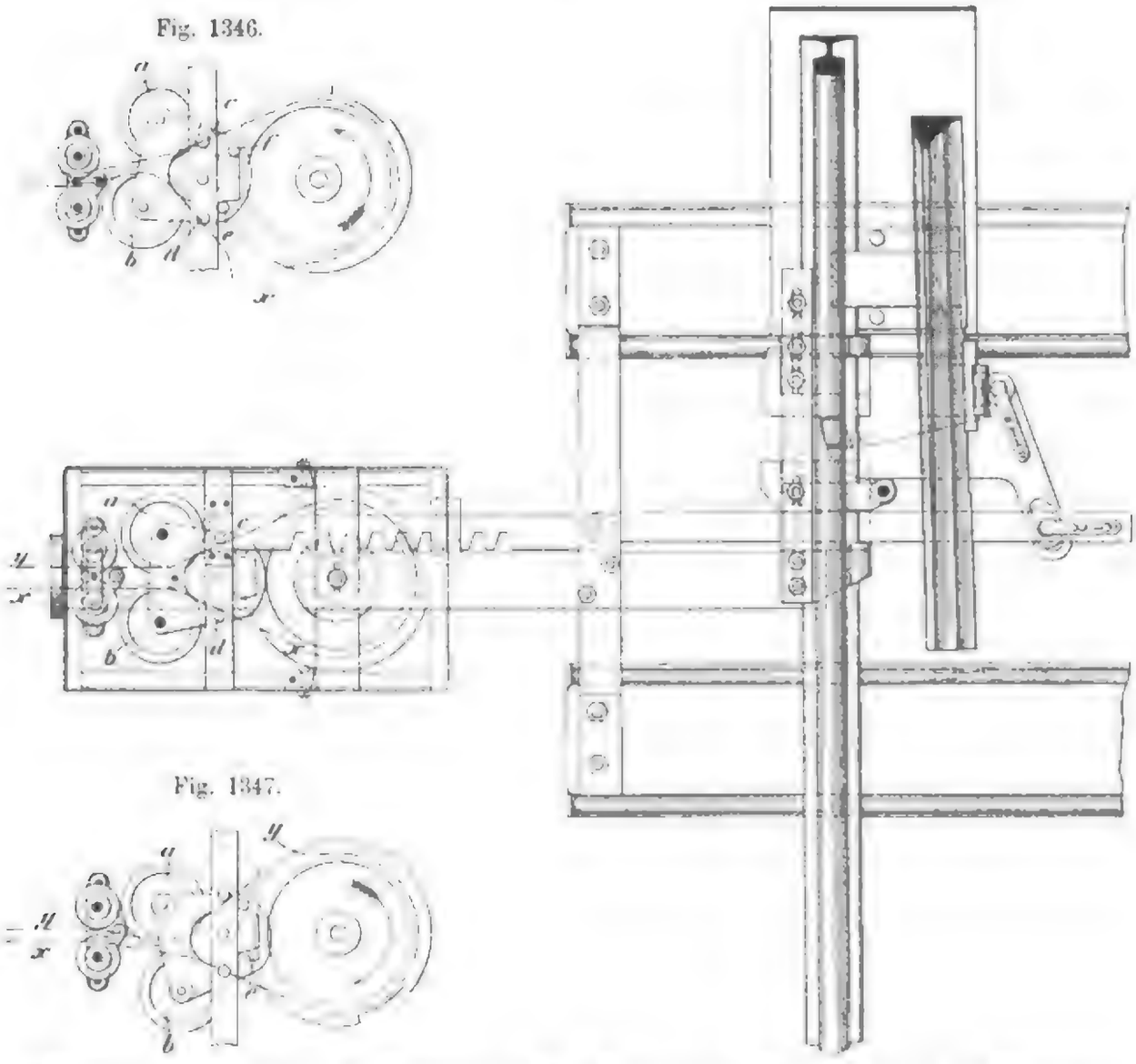


Fig. 1346.

Fig. 1347.

Maßstab 1 : 15. Federlose Drahtbruchsperre für Rollenantrieb, Zimmermann und Buchloh.

Schwingkörper D mit den beiden Drehpunkten S und G ist hierbei unmittelbar an der Antriebrolle gelagert, und dient zugleich zum Anschlusse der beiden Drähte. H ist der feststehende Anschlag, gegen den die vorstehenden Haken der Schwinge E bei Drahtbruch schlagen, so dafs deren weitere Bewegung verhindert wird. Textabb. 1349 veranschaulicht die Sperrstellung beim Bruche des Drahtes x. Der wirksame Draht y mufs bei der Bethätigung der Sperre auf dem Rollenumfange

gleiten, so dafs das Versagen der Sperre bei gröfserer Reibung und leicht gehenden Weichen unter gleichzeitigem Drehen der Rolle leichter möglich erscheint, als bei der vorhergehenden Anordnung.

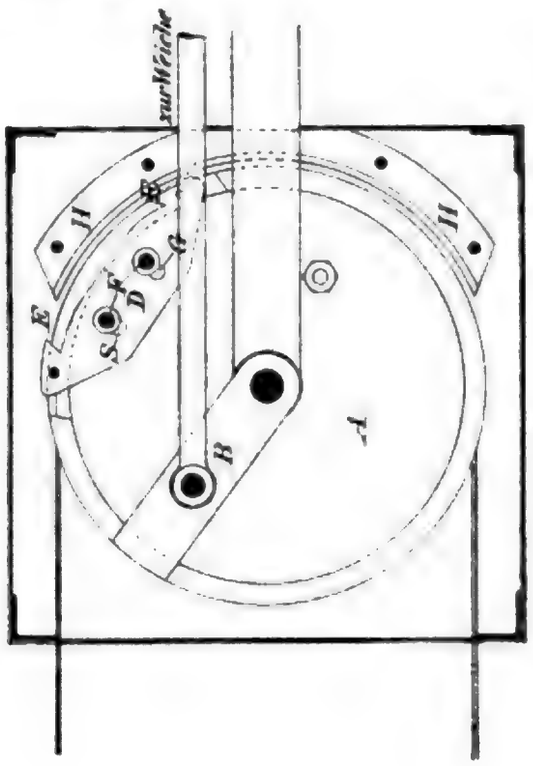


Fig. 1348. Maßstab 1 : 10. Federlose Drahtbruchsperre, Rösemann und Kühnemann.

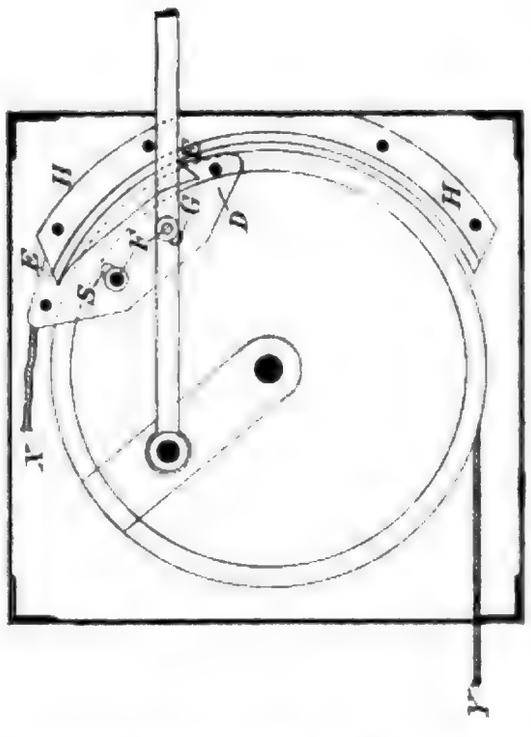


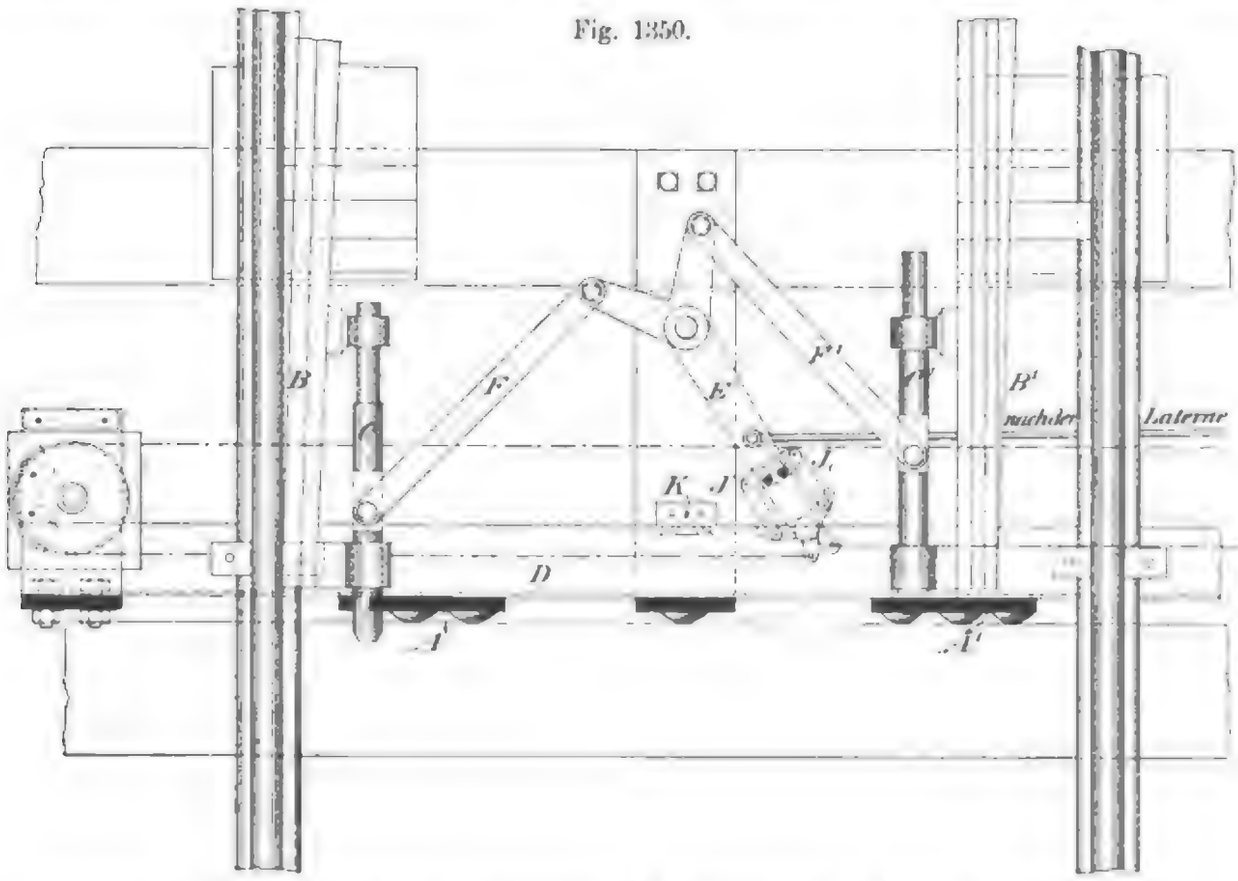
Fig. 1349. Maßstab 1 : 10. Festlegung der Antriebscheibe bei Drahtbruch zu Textabb. 1348.

Für Hebelantrieb eingerichtete federlose Sperren sind in den Textabb. 1350 bis 1352 nach der Ausführung von Hein, Lehmann und Co., und in Textabb.

Digitized by Google

1353 und 1354 nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. dargestellt. Bei der erstern ist der Schwingkörper H H_1 ebenfalls mit zwei Drehpunkten J J_1 in dem

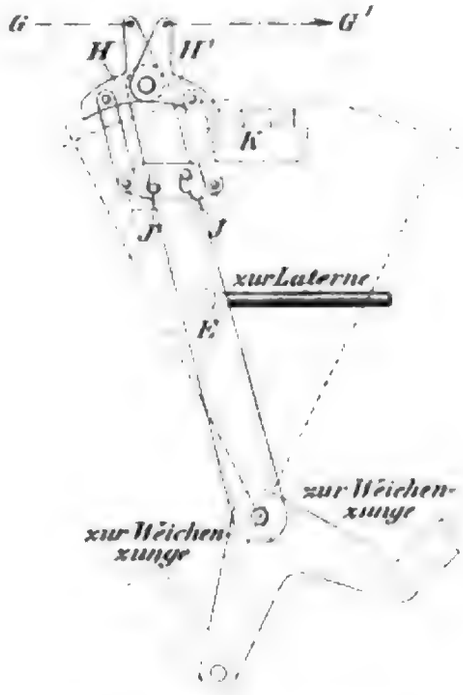
Fig. 1350.



Mafsstab 1 : 16. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Hein, Lehmann und Co.

Fig. 1351.

Fig. 1352.



Mafsstab 1 : 8. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Hein, Lehmann und Co.

Antriebshebel gelagert; die Wirkungsweise ist nach Vorstehendem aus den Zeichnungen ohne Weiteres ersichtlich. Bei der Anordnung von M. Jüdel und Co.

Fig. 1353.

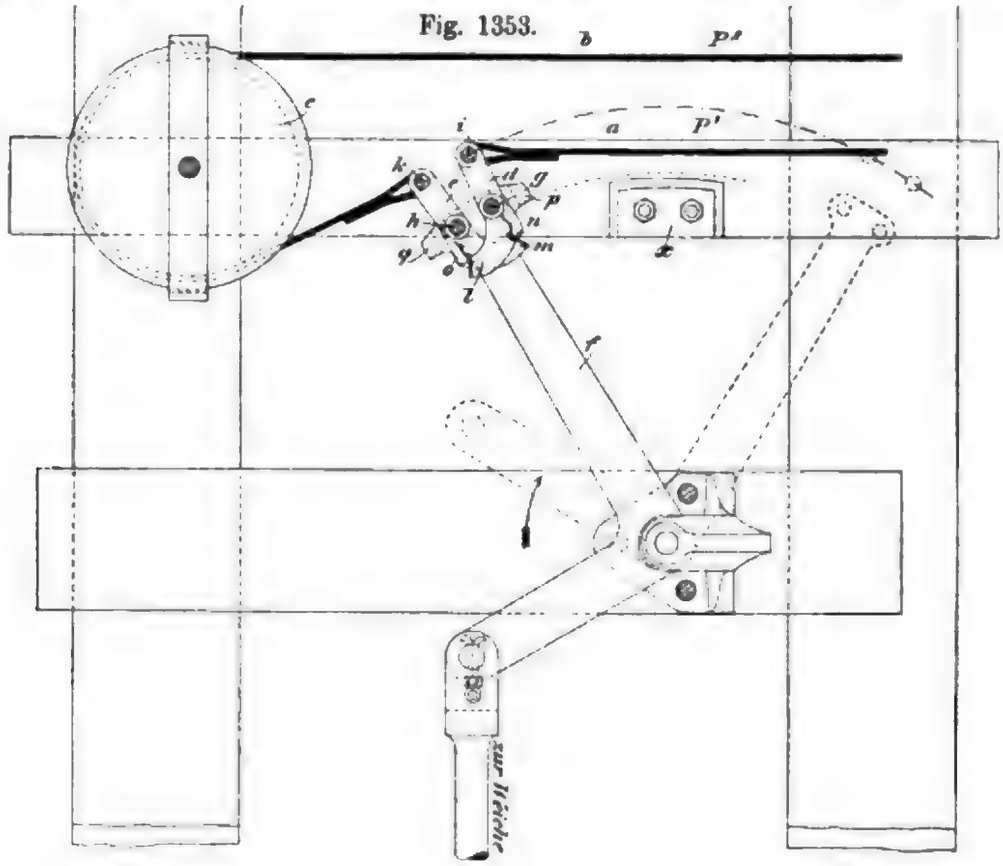
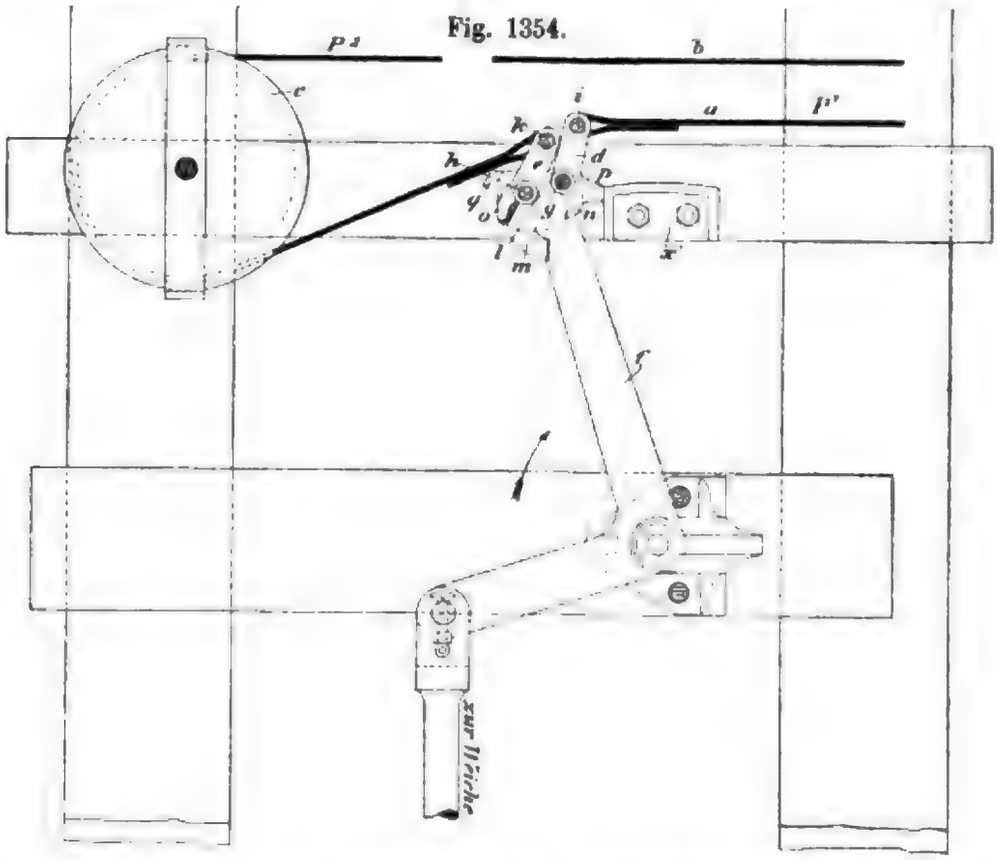


Fig. 1354.

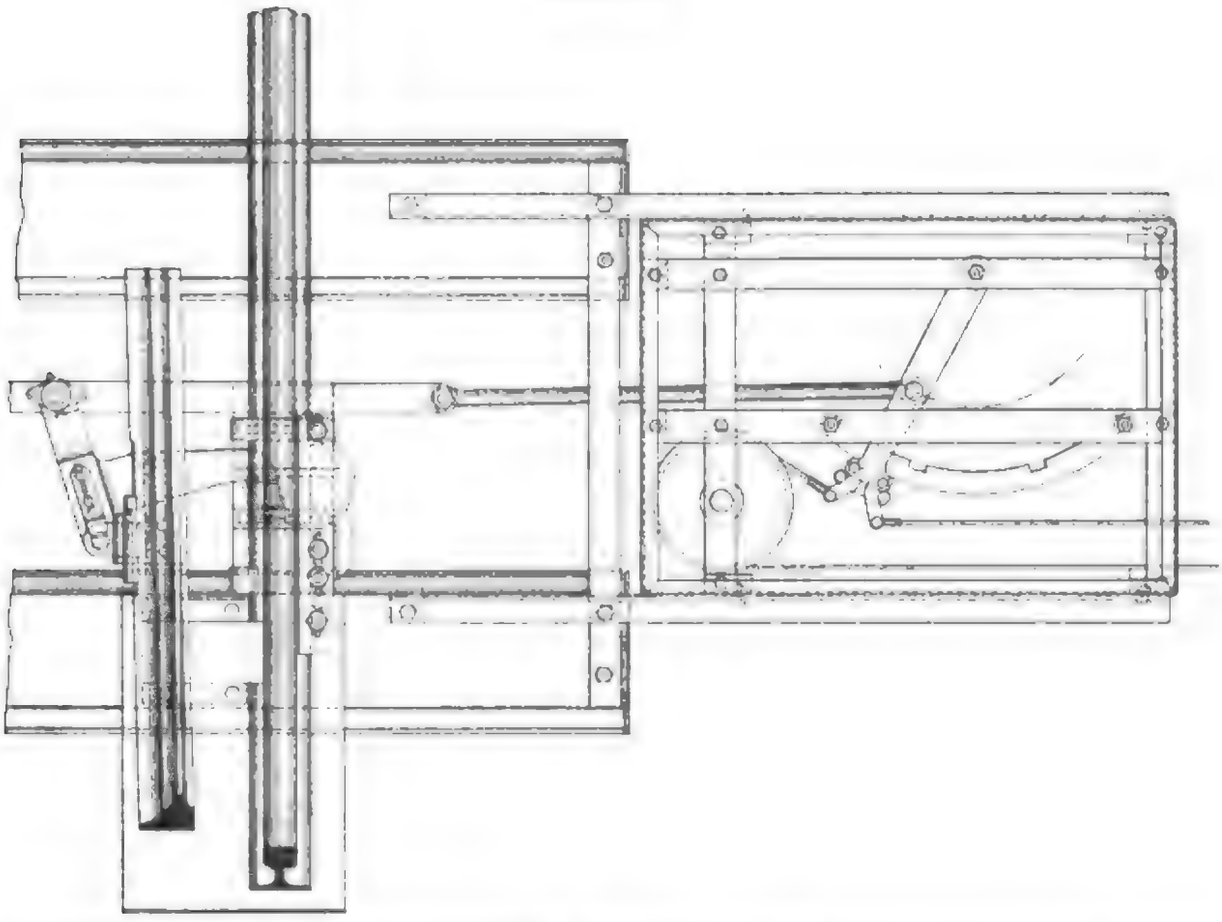


Maßstab 1 : 10. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, M. Jüdel und Co.

Digitized by Google

sind die Schwingkörper d und e in dem vordern, gabelförmig ausgebildeten Ende des Antriebshebels drehbar gelagert; sie besitzen aufser den Hebelarmen i und k

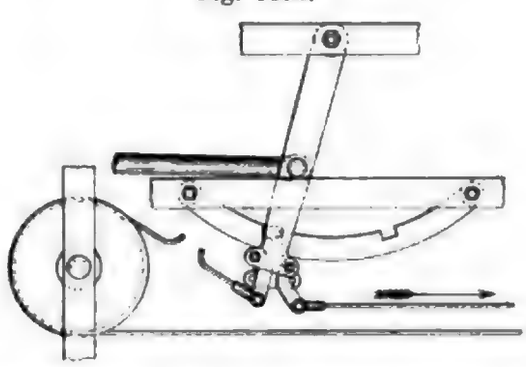
Fig. 1355.



Mafsstab 1 : 16. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Zimmermann und Buchloh.

für den Angriff der doppelten Drahtleitung noch je einen langen und kurzen Hebelarm, die sich wechselweise berühren, so dafs je ein langer Arm des einen Hebels mit einem kurzen des andern zusammenspielt, l mit o, m mit n (Textabb. 1353). Durch die zur Wirkung kommenden ungleichen Hebelarme wird erreicht, dafs sich die Schwingkörper bei der Stellbewegung nicht verstellen. Beim Bruche des Zugdrahtes in einer der beiden Endstellungen verdrehen sich die Schwingkörper zu einander, weil in diesem Falle die Gegenkraft zu gering wird, um der Spannung des nicht gerissenen Drahtes das Gleichgewicht zu halten (Textabb. 1354). Dadurch, dafs die Schwingkörper sich verdrehen, tritt der nach unten stehende Ansatz p des Hebels d vor die Sperrfläche des Sperrstückes x, an der er sonst vorbei geht. Die Textabb. 1355 und 1356

Fig. 1356.



Mafsstab 1 : 16. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

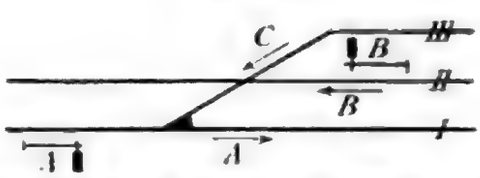
veranschaulichen eine andere Anordnung der Schwingkörper von Zimmermann und Buchloh, die nach denselben Grundsätzen ausgebildet sind.

Eine vollständig zwangsweise eintretende Wirkung ist auch durch die federlosen Sperren nicht zu erreichen, da der Widerstand des nachschleifenden, gerissenen Drahtes je nach der Leitungslänge und der Lage der Bruchstelle so grofs ausfallen kann, dafs namentlich bei leichtgehenden Weichen selbstthätiges Entriegeln und Bewegen der Weichenzungen bei Drahtbruch möglich bleibt.

c) 9. Vergleichende Zusammenstellung der unter c) 7. beschriebenen Aufschneide- und Ueberwachungsvorrichtungen an den Drahtzugstellwerken. Verhalten gekuppelter Weichen beim Aufschneiden und bei Drahtbruch.

Die Wirkung beim Aufschneiden an den vorbehandelten Drahtzugstellwerken ist mit Ausnahme der Einrichtung von Stahmer (Textabb. 1301 bis 1305, S. 1119) und Siemens und Halske (Textabb. 1306 bis 1309, S. 1123) dieselbe, wie bei den Gestängeanlagen. Die aufgeschnittene Weiche bleibt daher in der eingetretenen Stellung, und die erforderliche selbstthätige Signalsperre im Stellwerke wird durch das Anheben der Handfalle herbeigeführt. Eine Beeinflussung des Verschlusses im Stellwerke kann hierbei, wie schon bei den Gestängestellwerken ausgeführt ist, nicht eintreten, wenn der aufgeschnittene Hebel durch einen gezogenen Fahrstrafsenhebel im Stellwerke verriegelt ist. Es bleibt daher möglich, das zu dem gezogenen Fahrstrafsenhebel gehörige Signal und auch alle anderen gleichzeitig stellbaren Signalhebel, die mit dem aufgeschnittenen Weichenhebel in der gleichen Verschlufsabhängigkeit stehen, bei aufgeschnittener Weiche, also unrichtiger Weichenlage, in die Fahrstellung zu bringen. Um dies zu verhindern, wird an dem Drahtzugweichenhebel von Siemens und Halske beim Aufschneiden im verriegelten Zustande eine besondere Verschlufsbewegung herbeigeführt, die die Festlegung der gleichzeitig ziehbaren Fahrstrafsen- und demgemäfs auch der Signal-Hebel zur Folge hat. Der Vortheil dieser Aufschneidewirkung kommt aber nur bei unvollkommenen Gleisanlagen mit fehlenden Ablenkweichen zur Geltung, da das Aufschneiden im Stellwerke verriegelter Weichen nur bei solchen vorkommen kann. Bei einer Gleisanlage nach dem Beispiele der Textabb. 1357 mit der Einfahrrichtung A auf Gleis I und der Ausfahrrichtung B auf Gleis II ist die Weiche 1 für beide Fahrrichtungen auf den geraden Strang zu verriegeln, für A als befahrene und für B als ablenkende Weiche. Es ist nun nicht ausgeschlossen, dafs die Weiche 1 bei gezogener Fahrstrafse B durch ein vom Gleise III ablaufendes Fahrzeug aufgeschnitten wird, wobei nach der gewöhnlichen Aufschneidewirkung die während der Fahrstellung von B mögliche Signalgebung von A trotz unrichtig liegender Weiche nicht verhindert sein würde. Dieser Gefahr kann aber auch dadurch vorgebeugt werden, dafs die Weiche 1 noch mit einer besonderen Riegeleinrichtung versehen wird, die, in den Signaldrahtzug eingeschaltet, oder mittels eines besondern Riegelhebels bewegt, die Fahrstellung

Fig. 1357.



Unvollkommener Gleisschutz durch Ablenkweiche.

Digitized by Google

des Signales A bei falsch liegender Weiche unmöglich macht. Aber weder hierdurch, noch durch die ergänzte Aufschneidewirkung kann eine Betriebsgefährdung durch ein ablaufendes Fahrzeug bei so mangelhafter Gleisanlage vollständig beseitigt werden, da sich der auf das gezogene Signal A einfahrende Zug beim Aufschneiden der Weiche 1 von C her schon dicht vor der Weiche, oder in dieser befinden kann.

Durch das selbstthätige Zurückfallen der Weiche in ihre vorhergehende Stellung nach der Einrichtung von Stahmer (7. ζ S. 1118) wird zwar die Uebereinstimmung der Weichenlage mit dem gezogenen Signale herbeigeführt, dieser Vorgang würde aber, abgesehen von der nicht immer ausreichenden Sicherheit dieser selbstthätigen Weicheneinstellung, für die unter Signal verkehrenden Züge ohne Bedeutung sein, weil eben die Fahrstrafse A durch das aufschneidende Fahrzeug gesperrt wird, und ein Zusammenstofs mit dem anfahrenden Zuge nach wie vor möglich bleibt. Aufserdem ist mit dem Zurückfallen der Weiche in die vorhergehende Stellung der Uebelstand verbunden, dafs sich die Weiche beim Aufschneiden durch einen längern Wagenzug, der in der aufgeschnittenen Weiche zum Stehen kommt, unter dem haltenden Zuge zurückstellt; wird der Zug alsdann zurückgeschoben, was bei unachtsamem Aufschneiden im Verlaufe des Verschiebedienstes vielfach vorkommen wird, so ist eine Entgleisung unvermeidlich. Daher erscheint die gewöhnliche, den Gestängeanlagen entsprechende Aufschneidewirkung auch für die Drahtzugstellwerke zweckdienlich und für die Anforderungen des Betriebes ausreichend, da sich eine für alle Fälle wirksame Sicherung gegen Betriebsgefährdungen durch Aufschneiden bei gezogener Fahrstrafse doch nur erreichen läfst, wenn Schutzweichen oder Entgleisungseinrichtungen angeordnet werden. Die Gleisanlage nach dem Beispiele der Textabb. 1357 würde hiernach durch die halbe Kreuzungsweiche 2 im Gleise II und die einfache Ablenkungsweiche 3 im Gleise III nach Textabb. 1358 zu ergänzen sein. Die erstere ist in den meisten Fällen doch nöthig, um aus Gleis III ausfahren zu können, es tritt also nur die Ablenkungsweiche 3 hinzu, die zum Schutze der Fahrt B auf den geraden Strang zu verriegeln ist, während der Schutz der Fahrrichtung A^1 durch die Verriegelung der Weiche 2^b auf den krummen Strang erreicht wird. Auf den Schutz der Güterzugfahrstrafsen A^2 und C gegen die Hauptgleise II und I kann verzichtet werden, da auf den letzteren Verschiebebewegungen selten vorkommen und noch weniger Gelegenheit zum Ablaufen daselbst aufgestellter Wagen gegeben ist. Bei gröfseren Bahnhofsanlagen wird sich vielfach auch der Schutz dieser Güterzugfahrten durch die gewöhnlich zwischen den Hauptgleisen vorhandenen Zwischenverbindungen erreichen lassen. Wo solche fehlen, und besondere Ablenkungsweichen nur schwierig anzubringen sind, kommen Entgleisungsvorrichtungen zur Anwendung, namentlich in Gleisen, die nur zu Verschiebezwecken und nicht zur Einfahrt von Zügen dienen.

Fig. 1358.

Wirksamer Gleisschutz durch Ablenkweiche.

Auch bei den Sicherungseinrichtungen gegen Drahtbruch kommt in erster Linie der Drahtbruch bei gezogenem Signale, d. h. bei ruhender Weichen-

Digitized by Google

stelleitung in Frage, da hiermit ebenso, wie beim Aufschneiden einer Weiche bei gezogenem Fahrsignale eine unmittelbare Betriebsgefahr verbunden ist. Wie unter II c. 3γ (S. 919) und IV c. 1 (S. 1050) ausgeführt wurde, ist es eine Folge des gespannten Zustandes der doppelten Drahtleitung, dafs ein Bruch bei ruhender Leitung nicht ausgeschlossen ist und in solchem Falle eine selbstthätige Bewegung der Weiche durch die Spannung des heilgebliebenen Drahtes eintreten kann. Geschieht dies unter einem fahrenden Zuge, so ist eine Entgleisung unvermeidlich, und auch die aufmerksamste Bedienung vermag nicht zur Abwendung dieser bei Drahtzügen unvermeidlichen Betriebsgefahr beizutragen. Es möchte hiernach vortheilhaft erscheinen, die Drahtzüge andauernd in spannungslosem Zustande zu erhalten, sie also so zu verlegen, dafs auch bei niedrigstem Wärmegrade noch keine neunenswerthe Spannung in den Drähten eintritt, und durch entsprechend vergröfserten Stellweg dafür zu sorgen, dafs auch bei gröfster Wärme noch ein ausreichender Arbeitsweg von dem Stellhebel auf den Weichenantrieb übertragen wird. Bei einer solchen Leitungsanordnung, die bei kurzen Längen wohl durchführbar ist, würden die unter IV. c. 8. δ(S. 1135) beschriebenen Sperrvorrichtungen an den Weichenantrieben entbehrlich; zwar würden dann die vorbehandelten besonderen Ueberwachungseinrichtungen, soweit diese durch den Spannungsverlust in dem nachlassenden Drahte bethätigt werden, nicht verwendbar sein, aber die Auslösevorrichtungen durch Keilverbindungen unter Federdruck, die als Ueberwachungsvorrichtung durch die Spannungszunahme in dem arbeitenden Drahte bethätigt werden, blieben in unveränderter Weise auch als Ueberwachung gegen unzulässige Leitungsbeanspruchung nutzbar. Die Schwierigkeit jedoch, die Grenze der Leitungslänge festzustellen, bis zu welcher eine sichere Bewegungsübertragung unter den verschiedenen Wärmeverhältnissen noch gewährleistet ist, sowie die Unzuträglichkeiten, die aus dem völlig spannungslosen Zustande des nachlassenden Drahtes, durch dessen Verhängen, Herausfallen aus den Führungen, Festklemmen u. s. w. zu erwarten sind, endlich auch die Gleichmäfsigkeit der Ausführung lassen es zweckmäfsig erscheinen, sämmtliche Weichenleitungen ausnahmslos durch Einschaltung von Spannwerken in gleichmäfsiger Ruhespannung zu erhalten.

Da die Kraft der Spannwerke ausreichend sein soll, die angeschlossene Weiche bei einem Drahtbruche während des Umstellens in eine Endstellung zu ziehen, um Entgleisungen bei Verschiebebewegungen in Folge Halbstellung der Weiche zu verhindern, so mufs sich die Weiche beim Bruche der ruhenden Leitung ebenfalls selbstthätig umstellen. Geschieht dies bei gezogenem Signale, während der erwartete Zug dieses noch nicht erreicht hat, so wird die Betriebsicherheit durch sofortiges Einschlagen des Signales am besten gewahrt. Nach diesem Gesichtspunkte ist daher diejenige Einrichtung die zweckmäfsigste, durch die der erfolgte Drahtbruch auch bei gezogenem Signale am Stellwerke am sichersten kenntlich wird, wobei es die Aufgabe des Stellwärters ist, beim Erscheinen oder Ertönen des bei Drahtbruch auftretenden Warnungsignales jedes auf Fahrt stehende Mastsignal sofort in die Haltstellung zu bringen. Da die besonderen Ueberwachungsvorrichtungen bei im Stellwerke verriegelten Hebeln eine Wirkung auf das gezogene Signal nicht ausüben können, kommen hierfür allein die Auslösevorrichtungen in Frage, von denen jedenfalls die Keilverbindungen unter Federdruck, und von diesen wieder diejenigen Einrichtungen die sicherste Uebertragung erwarten lassen, deren

Digitized by Google

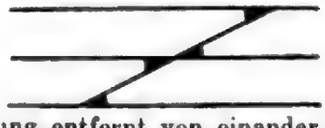
Auslösen ohne zwangläufige Wirkung auf die Handfalle vor sich geht. Bei den zwangsweise wirkenden Einrichtungen ist die Uebertragung des Aufschneidens wegen des Widerstandes der bei verriegelten Weichen zum Biegen oder Brechen zu bringenden Verschlufstheile wenig zuverlässig. Es sind auch Vorschläge gemacht worden, ein auf Fahrt stehendes Signal bei Bruch eines Drahtes in der Leitung eines abhängigen Weichenhebels dadurch selbstthätig in die Haltestellung zu bringen, dafs die Signalleitung zugleich mit dem Drahtbruche durchschnitten wird, wobei das Signal selbstthätig auf Halt fallen sollte. Die nach dieser Richtung angestellten Versuche haben jedoch zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt, auch möchte ein Bedürfnis für eine solche Anordnung nicht vorliegen, da die gewöhnliche Aufschneidemeldung, etwa verstärkt durch die früher allgemein üblichen Klingel-Einrichtungen, bei aufmerksamer Stellwerksbedienung ausreicht, den Stellwärter zu veranlassen, etwa auf „Fahrt" stehende Signale sofort einzuschlagen. Aber das Haupterfordernis bleibt mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Drahtbruches während des Befahrens der Weiche doch immer, das Eintreten selbstthätiger Weichenbewegung durch zuverlässig wirkende Einrichtungen unbedingt zu verhindern. Da sich dies durch die vorbeschriebenen Sperrvorrichtungen an den Weichenantrieben mit voller Sicherheit nicht hat erreichen lassen, sind auf den preufsischen Staatsbahnen für alle von Personenzügen spitz befahrenen Weichen besondere Sicherheitsverriegelungen vorgeschrieben, die entweder in die Leitungen der Signale einzuschalten, oder an besondere Riegelhebel anzuschliefsen sind. Die Sperrvorrichtungen werden aber auch bei diesen besonders gesicherten Weichen nicht entbehrlich, um auch bei Verschiebebewegungen Entgleisungen in Folge Drahtbruches unter dem fahrenden Zuge thunlichst auszuschliefsen.

Eine weitere Möglichkeit zu Betriebsgefährdungen durch Aufschneiden von Weichen und Drahtbruch bei gezogener Fahrstrafse ist durch die Kuppelung zweier Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel gegeben. Eine solche Weichenkuppelung kann nach den Ausführungen unter II. c. 5 (S. 920) ohne Betriebsbehinderung zwischen den Weichen 1 und 2^b, 2^a und 3 (Textabb. 1358) vor-

Fig. 1359.

Kuppelung einer Weichenverbindung.

Fig. 1360.



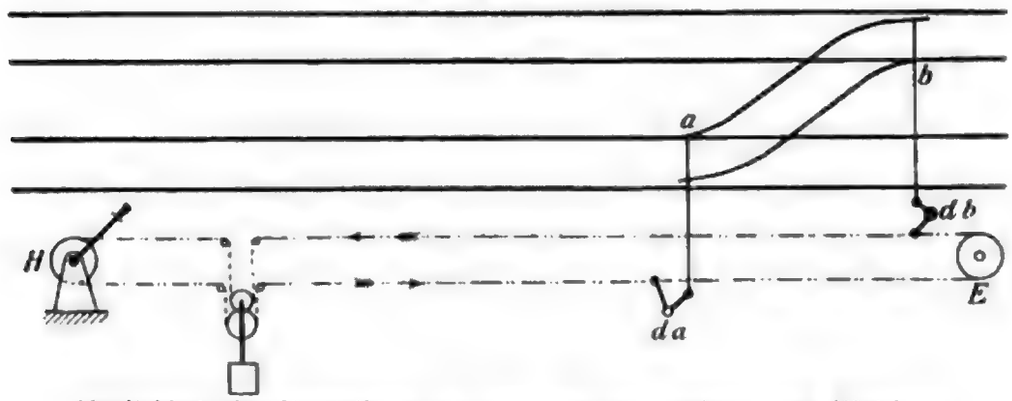
Kuppelung entfernt von einander liegender Weichen einer Weichenverbindung.

genommen werden. Dasselbe gilt von den einfachen Weichenverbindungen zwischen zwei Gleisen nach Textabb. 1359, die in ihrer gegenseitigen Stellung ebenfalls von einander abhängig sein können. In allen diesen Fällen ist es nicht ausgeschlossen, dafs die Weichenverbindung im Verlaufe einer Umsetzbewegung von Gleis I nach Gleis II sofort nach dem Durchfahren der Weiche 1 für einen auf Gleis I erwarteten Zug umgestellt und das zugehörige Signal auf Fahrt gestellt wird, bevor das umsetzende Fahrzeug die Weiche 2 erreicht hat. Diese wird dann bei gezogenem Signale aufgeschnitten, und somit auch die Weiche 1 in die für den zugelassenen Zug unrichtige Stellung gebracht. Die Wahrscheinlichkeit für ein derartiges mittelbares Aufschneiden angekuppelter Weichen wächst mit der Entfernung beider Weichen von einander, wenn sie also z. B. durch ein dazwischen liegendes Gleis getrennt sind (Textabb. 1360).

Durch das Zurückfallen der Weichen in die vorhergehende Stellung könnte in solchem Falle die Betriebsgefahr scheinbar beseitigt werden, die hierbei möglichen Zufälligkeiten sind jedoch so mannigfacher Art, dafs es vorzuziehen ist, die Kuppelung von Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel bei der Verwendung aufschneidbarer Spitzenverschlüsse in allen Fällen zu vermeiden, wie bereits unter II. c. 5 (S. 922) bemerkt, zumal auch die Sicherungen bei Drahtbruch, wie weiter unten ausgeführt wird, bei gekuppelten Weichen nur beschränkt zur Wirkung gelangen.

Ein weiterer Nachtheil des Kuppelns von Weichen, die durch Drahtzug gestellt werden, besteht darin, dafs sich beim Aufschneiden einer Weiche unter Umständen die andere nicht mit umstellt. Wird z. B. die Weiche b (Textabb. 1361) aufgeschnitten, so wird der Drahtzug im Sinne der Pfeilrichtung

Fig. 1361.



Möglichkeit des Umstellens nur einer von zwei gekuppelten Weichen.

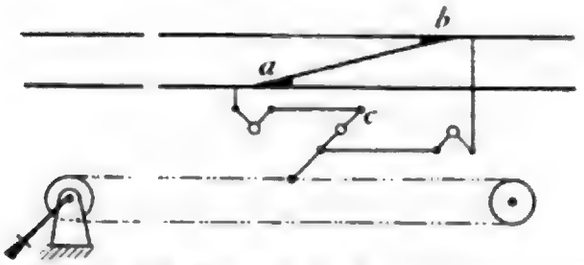
bewegt, wobei in der Strecke d b E d a ein starker Zug auftritt, der die Sperren bei dem Antriebe a nicht in Thätigkeit treten lassen wird, so dafs sich die Weiche a mit umstellt und der Stellhebel H aufgeschnitten wird. Wird aber die Weiche a aufgeschnitten, so wird zunächst sehr schnell das kurze Drahtstück d a E d b schlaff, die Sperre bei dem Antrieb d b tritt in Thätigkeit und verhindert das Umstellen der Weiche b. Die Einwirkung auf den Stellhebel H ist nur gering, so dafs dieser nur mangelhaft aufgeschnitten wird, weil das Drahtstück d a H d b meist lang ist und um das erforderliche Stück gedehnt werden kann; die Weiche a sucht daher auch in ihre Grundstellung zurückzugehen. Gekuppelte, durch Drahtzug gestellte Weichen werden also nur dann ordnungsmäfsig aufgeschnitten, wenn der Draht d b E d a beim Aufschneiden einer der beiden Weichen gezogen und nicht nachgelassen wird. Dieser Mangel liegt im Wesen des Drahtzuges und läfst sich nur beseitigen, wenn man die Weichen, wie dies auf den badischen Bahnen geschieht, nach Textabb. 1362 durch ein besonderes Gestänge kuppelt, das durch Drahtzug angetrieben wird. Der Ausgleichhebel c ist dabei zum Antriebhebel ausgebildet. Diese Anordnung hat auch noch den Vortheil der bessern Wirkung der Drahtbruchsperre, denn diese greift um so sicherer ein, je schwerer die Last der Weichen ist, die hier noch durch das Gewicht des Gestänges vermehrt wird.

Die Uebertragung des Drahtbruches auf das Stellwerk kann unbeschränkt erfolgen, wenn in der Weichenleitung nur zwei feste Endpunkte, am Weichenantriebe und am Hebel, vorhanden sind, da dann beim Drahtbruche an beliebiger

Digitized by Google

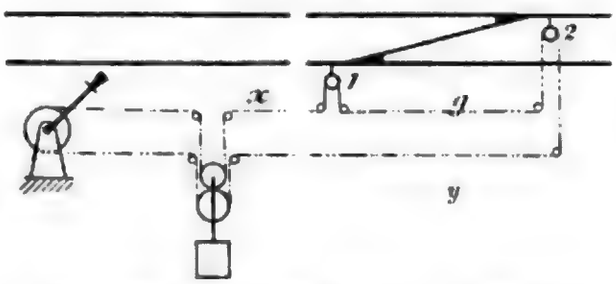
Stelle stets die einseitige Spannung des heil gebliebenen Drahtes auf den Stellhebel wirkt. Anders liegen die Verhältnisse, wenn, wie bei den gekuppelten Weichen, zwei Antriebe in die Leitang eingeschaltet sind. Da bei Drahtbruch in der ruhenden Leitung eine Bewegung der Weichenantriebe wegen der Sperrvorrichtungen oder der festen Anschläge an den letzteren nach keiner Seite eintreten kann.

Fig. 1362.



Kuppelung der Weichen durch besonderes, vom Drahtzuge angetriebenes Gestänge, badische Staatsbahn.

Fig. 1363.



Drahtbruch einer Leitung mit zwei Weichenantrieben.

wirkt die einseitige Spannung nach Textabb. 1363 nur bei Bruch in den vom Stellhebel unmittelbar nach den Weichenantrieben 1 und 2 geführten Leitungstücken x und y auf den Stellhebel. Jedoch bleiben die Drahtstücke x und y bei Bruch in g zwischen den beiden Antrieben gleichmäfsig gespannt, so dafs auf den Stellhebel keine Wirkung ausgeübt wird, und daher auch die Signalgebung trotz Reifsens des Drahtstückes nicht verhindert ist. In einem solchen Falle würde demnach eine der Weichen beim Fehlen von Sicherheitsverriegelungen lediglich durch die Sperrvorrichtung gegen selbstthätiges Bewegen unter dem fahrenden Zuge gesichert sein und der Vorgang dem Stellwärter erst bekannt werden, wenn er versucht, die Weichen umzustellen. Dieser den gekuppelten Weichen eigenthümliche Mangel ist ein weiterer Grund, von dem Anschlusse zweier Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel abzusehen.

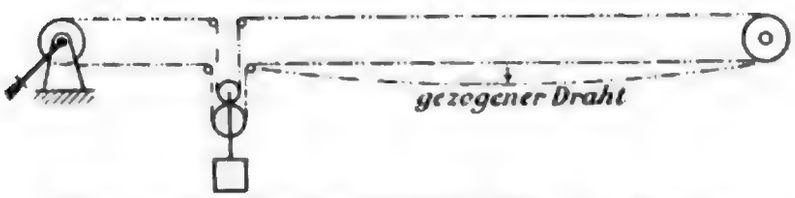
Von wesentlich geringerer Bedeutung für die Betriebssicherheit sind die Folgen eines Drahtbruches während des Umstellens, da dieser nur bei gröbster Unaufmerksamkeit des Stellwärters unbemerkt bleiben kann. Besondere Sicherungsvorrichtungen zur Verhinderung der Signalgebung für diesen Fall sind daher bei der Annahme einer einigermafsen aufmerksamen Weichenbedienung an und für sich nicht erforderlich. Nichts desto weniger entspricht es dem Grundsatze der Sicherheitstellwerke, die auftretende Unregelmäfsigkeit ebenfalls durch das Eintreten einer selbstthätigen Signalsperre zu kennzeichnen, die erst mit dem ordnungsmäfsigen Anschlusse der Leitung wieder beseitigt wird. Soweit hierbei nur der Bruch eines der Leitungsdrähte in Frage zu ziehen ist, wird diese Wirkung bei der für die preufsischen Bahnen vorgeschriebenen Fallhöhe der Spannwerke durch entsprechende Auslösevorrichtungen in verhältnismäfsig einfacher Weise erreicht. Soll die Anforderung jedoch auf das Reifsen beider Drähte ausgedehnt werden, so müssen noch die unter IV. c. 7 β (S. 1105) und δ (S. 1110) beschriebenen, durch Federkraft wirkenden, besonderen Ueberwachungsvorrichtungen hinzukommen. Den thatsächlichen Vorkommnissen möchte die erste Anordnung genügen, während die zweite Einrichtung mehr einer grundsätzlichen An-

Digitized by Google

forderung Rechnung trägt, und zwar nicht allein bezüglich der Herstellung einer Signalsperre bei Drahtbruch, sondern auch bei etwa auftretenden gröfseren Spannungsunterschieden zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte während des Weichenumstellens. Wird jedoch in Berücksichtigung gezogen, dafs die Wirkung des Spannwerkes bei Drahtbruch während des Umstellens eine nicht unwesentliche Gefahr für die Bedienungsmannschaft mit sich bringt, so erscheint jedenfalls die Ausbildung der Ueberwachungsvorrichtung zur unmittelbaren Hebelsperre als eine zweckmäfsige Anordnung. Wirkt sie durch Federkraft, so wird der vorstehend erörterten grundsätzlichen Anforderung in gleicher Weise entsprochen, und aufserdem die Beanspruchung der Leitung über eine gewisse, den jeweiligen Umständen anzupassende Grenze hinaus verhindert. Die Sicherheit ihrer Wirkung unterliegt den gleichen Bedingungen oder Zufälligkeiten, wie bei den gleich wirkenden Ueberwachungsvorrichtungen, so dafs in beiden Fällen die gleichen Mittel auch gleiche Erfolge geben müssen.

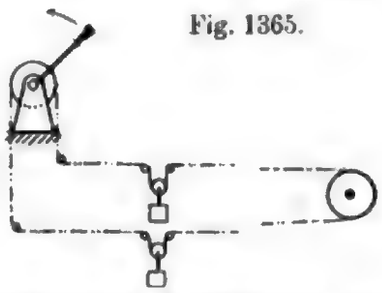
Von Einflufs hierauf ist auch die Einrichtung der Spannwerke, die bei ruhender Leitung frei beweglich sein müssen, so dafs der Wärmeausgleich in jeder Stellung der Hebel unbehindert erfolgen kann. Das Spannwerk mufs sich daher unabhängig von der Hebelstellung bei jedem Arbeiten in der Leitung, d. h. beim Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes selbstthätig feststellen, und zwar unabhängig davon, ob die Beanspruchung vom Stellhebel, oder von dem Weichenantriebe aus erfolgt. Es erscheint hierbei unerheblich, dafs das Spannwerk bei den beschriebenen selbstthätigen Feststelleinrichtungen durch blofses Ziehen an dem einen Drahte ohne gleichzeitiges Nachlassen des andern (Textabb. 1364)

Fig. 1364.



Bewegung des Spannwerkes durch Ziehen des einen, ohne Nachlassen des andern Drahtes.

Fig. 1365.



Aufnahme der Stellbewegung durch Heben des einen und Senken des andern Gewichtes bei getheilten Spannwerken.

gehoben und unter Umständen der Weichenantrieb bewegt werden kann, ohne dafs die Auslösevorrichtung am Stellhebel in Thätigkeit tritt, da eine derartige Leitungsbeanspruchung durch irgendwelche äufsere Einflüsse oder Störungen an dem einen oder andern Stellwerks- oder Leitungs-Theile nicht eintreten kann. Dagegen ist es nicht ausgeschlossen, dafs die gesammte Stellbewegung bei den zweitheiligen Spannwerken mit getrennten Gewichten, deren Feststellung durch geringes Heben des einen und Senken des andern Gewichtes in Thätigkeit tritt, bei Lösung der Verbindungslasche in der Klemmeinrichtung vom Hebel in der gleichen Weise durch Heben des einen und Senken des andern Gewichtes aufgenommen wird, wie dies Textabb. 1365 andeutet. Da hierbei kein Spannungsunterschied in den beiden Drähten eintritt, kann auch die Ueberwachungsvorrichtung nicht in Thätigkeit

treten, so dafs eine Signalstellung bei unrichtiger Weichenlage in Folge einer nicht ausgeschlossenen Unregelmäfsigkeit im Spannwerke immerhin möglich bleibt. Dies wird vermieden bei den Spannwerken mit gemeinschaftlichem Gewichte und bei dem Spannwerke von Siemens und Halske mit getrennten Gewichten von abweichender Anordnung (Textabb. 1270, S. 1097), denen daher vom grundsätzlichen Standpunkte aus gegenüber den vorerwähnten der Vorzug einzuräumen ist.

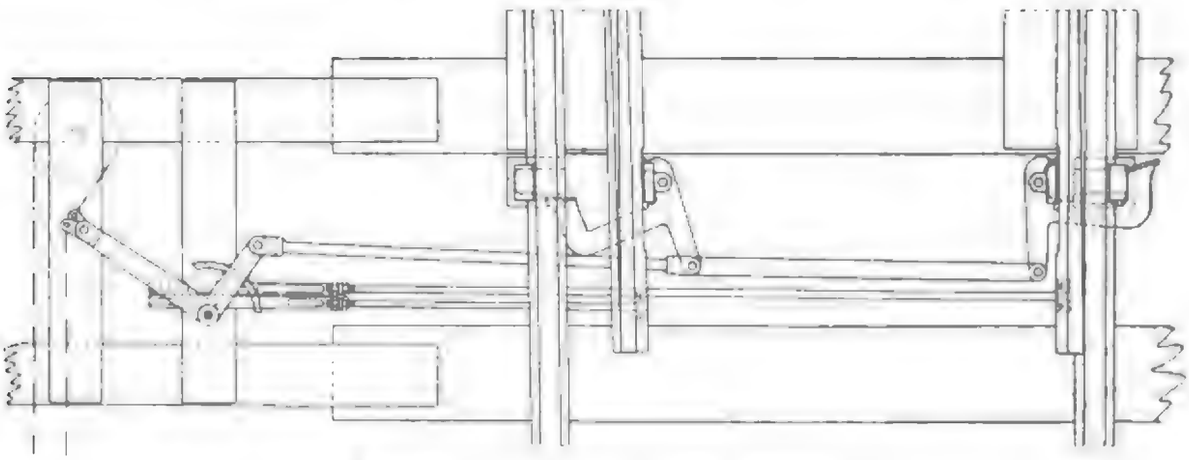
Bezüglich der Auslösevorrichtung an den Weichenhebeln ist noch zu erwähnen, dafs sie nur in den Endstellungen der Hebel wirksam sein darf, und daher ausgeschaltet werden mufs, sobald der Hebel zum Umlegen ausgeklinkt wird. Bei den meisten Hebeln wird die Vorrichtung nach jedem Umstellen erst wieder lösbar, nachdem die Handfalle in der erreichten Endstellung des Hebels wieder vollständig eingeklinkt ist. Geschieht dies nur theilweise, wie aus mancherlei Ursachen bei schneller Handhabung der Hebel im Verlaufe von Verschiebebewegungen, so kann die Auslöseeinrichtung bei etwaigem Aufschneiden nicht in Thätigkeit treten, und so eine Beschädigung der Weiche oder des Spitzenverschlusses herbeigeführt werden, die dem Stellwärter unbemerkt bleibt. Es empfiehlt sich daher, an die Auslösevorrichtung allgemein die Anforderung zu stellen, dafs sie in ihrer Wirkung nicht behindert ist, sobald der Hebel selbst der Aufschneidebewegung nicht mehr folgen kann. Dieser mufs daher, wie beim Aufschneiden während des Umstellens unbehindert mitgehen, oder, sobald dies nicht möglich ist, weil sich die Handfalle auch nur in theilweise eingeklinktem Zustande befindet, in gewöhnlicher Weise aufgeschnitten werden. Bei dem Drahtzugweichenhebel von M. Jüdel und Co. (Textabb. 1285 S. 1110) und von Siemens und Halske (Textabb. 1306, S. 1123) ist diese Wirkung nach der dort getroffenen Abstufungsweise der Auslösevorrichtung möglich, und in neuester Zeit sind auch die Hebel anderer Signalbauanstalten nach dieser Richtung vervollkommnet.

c) 10. Schlufsbemerkung. „Sigle'sche Controle."

Die bisher behandelten Sicherheitseinrichtungen an den Drahtzugstellwerken zur Ueberwachung der gleichmäfsigen Bewegungsübertragung enden in ihrer Wirkung an den Weichenantrieben, so dafs Unregelmäfsigkeiten in dem Fortgange der Stellbewegung von hier bis zu den Weichenzungen im Stellwerke nicht erkennbar sind. Die Uebertragung vom Weichenantriebe auf die Weichenzungen ist daher möglichst einfach und zuverlässig zu gestalten, lösbare Stücke in dieser Uebertragung sind möglichst zu vermeiden. Die nicht zu umgehenden lösbaren Zungenklobenbolzen sollen nach den für die preufsischen Staatsbahnen geltenden Vorschriften aus demselben Grunde durch zu Tage liegende Splinte festgelegt werden. Um jedoch die Ueberwachung vom Stellwerke aus bis auf den Gang der Weichenzungen auszudehnen, sind mehrfach Verriegelungsvorrichtungen der Zungen unmittelbar durch den Weichenantrieb in Vorschlag gebracht, von denen die bekannter gewordene „Sigle'sche Controle" nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. in den Textabb. 1366 und 1367 dargestellt ist. Am Antriebwinkel ist ein Verschlufsbogen angebracht, der auf zwei unmittelbar an die Zungenklobenbolzen angeschlossene Riegelstangen wirkt. Die Riegelstangen sind ebenfalls mit Verschlufstheilen versehen, an denen der Verschlufsbogen des Antriebes nur vorbeigehen kann, wenn beide Zungen der Stellbewegung gefolgt sind. Die Ueberwachung

findet am Ende jedes Stellweges statt, sobald die eine Zunge zum Anliegen gekommen ist, die weitere Stellbewegung sich also nur noch auf die abliegende Zunge überträgt und zugleich die Verriegelung der anliegenden Zunge bewirkt wird. Ist hierbei eine Zunge liegen geblieben, so stöfst der Verschlufsbogen gegen den Verschlufstheil der betreffenden Riegelstange, und die Bewegung des Antriebes wird gesperrt. Der Stellhebel kann daher ebenfalls nicht vollständig umgelegt werden,

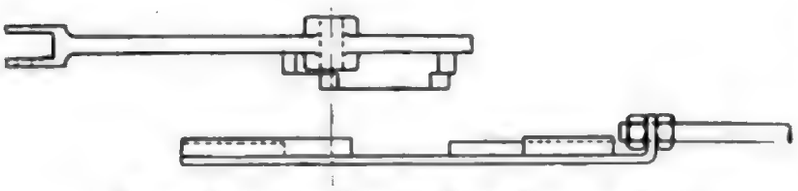
Fig. 1366.



Mafsstab 1 : 25. „Sigle'sche Controle".

bei gewaltsamer Beanspruchung der Leitung tritt also die Signalsperre in Thätigkeit. Sind beide Zungen nach Vorschrift eingestellt, so werden beide Zungen durch den Verschlufsbogen mittels der Riegelstangen verriegelt. Die Aufschneidbarkeit der Weiche wird hierdurch nicht beeinflufst, da die Verriegelung ebenso, wie in dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse, mit dem Anliegen der einen Zunge beginnt, und die weitere Bewegung der abliegenden Zunge für die Rückwärtsbewegung frei bleibt. Die Riegelstangen sind neben einander in dem Lagerbocke des Antriebswinkels geführt und an den der Weiche zugekehrten Enden nach oben umgebogen, um mit den Stangen verschraubt zu werden, die unten an den Bolzen der Zungenkloben angreifen.

Fig. 1367.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1366.

Die Verriegelung ist in gleicher Weise auch für Gestängeübertragung verwendbar und bietet für Draht- und für Gestängeanlagen eine zweckmäfsige Ergänzung der üblichen Ueberwachungsvorrichtungen. Sie bietet jedoch bei Drahtzugstellwerken keine weitere Sicherung gegen selbstthätiges Bewegen der Weiche im Falle eines Drahtbruches bei eingeklinktem Hebel und versagt ebenso bei den Gestängeanlagen, wenn das eigentliche Stellgestänge während des Umstellens bricht. Die doppelte Festlegung der Weichenzungen in vorstehender Weise vermag daher die mehrfach erwähnten besonderen Sicherheitsverriegelungen nicht zu ersetzen; bei den preufsischen Staatsbahnen gelangen daher für die von Personenzügen gegen die Spitze befahrenen Weichen neben den behandelten Aufschneide- und Ueberwachungsvorrichtungen noch die bei den Riegelanlagen unter D, IV, e zu beschreibenden Sicherheitsverriegelungen zur Anwendung.

Darstellungsweise der Blockfelder.

1	Blockfenster weifs.
2	Blockfenster rot.
3	Blockfeld frei (Riegelstange oben)
4	Blockfeld geblockt (Riegelstange unten)
5	Signalhebel A { frei bei freiem / gesperrt bei geblocktem } Felde (Geblockter Signalhebel.)
5a	Alle Signalhebel A,B,C { frei bei freiem / gesperrt bei geblocktem } Felde (Geblockte Signalhebel)
6	**Druckknopfsperre. (6-7a)** Signalhebel A ist so eingerichtet, dafs eine Bedienung, Blocken, des Blockfeldes nicht stattfinden kann, bevor der Signalhebel mindestens einmal in die Fahrtstellung gebracht und wieder zurückgelegt ist. Bei geblocktem Blockfelde Signalhebel gesperrt.
6a	Einer der Signalhebel A^1, A^2, A^3 mufs mindestens einmal bedient sein, bevor das Blockfeld druckbar wird. Bei geblocktem Blockfelde alle Signalhebel gesperrt
7	wie unter 6 jedoch Signalhebel C frei bei freiem und geblocktem Blockfelde, letzteres jedoch nur in der Haltstellung des Signalhebels drückbar
7a	wie unter 6a jedoch Signalhebel wie 7.
8	**Hebelsperre. (8 u. 8a)** Signalhebel A kann bei freiem Blockfelde nur einmal gezogen und zurückgelegt werden, worauf er sich selbsttätig festlegt. Bei geblocktem Blockfelde Signalhebel gesperrt.
8a	Einer der Signalhebel B,C oder D kann bei freiem Blockfelde einmal gezogen und zurückgelegt werden, worauf sämtliche Hebel B,C oder D selbsttätig gesperrt werden. Bei geblocktem Blockfelde sämtliche Signalhebel gesperrt
9	**Elektrische Druckknopfsperre. (9 u. 9a)** Blockfeld nicht druckbar bevor Schienen-Stromschlufs befahren
9a	Schienen-Stromschlufs befahren, Blockfeld druckbar

Sonstige Zeichen.

Blitzableiter.

 Wecktaste

Wecker.

 Blocktasten.

Beim Drücken der Tasten 1 oder 2 wird Taste 3 stets mitgedruckt

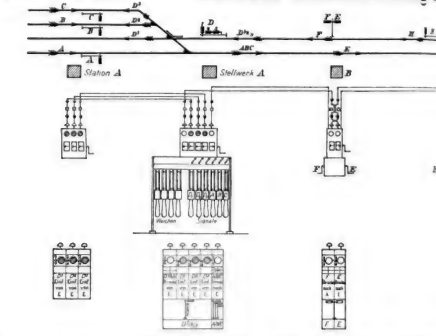
Blockfeld wird durch von aufsen kommende Ströme frei gegeben.

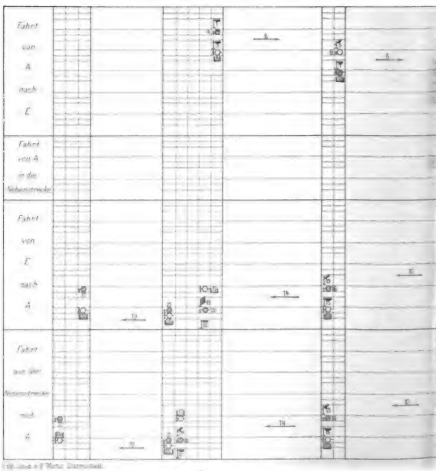
Blockfeld wird geblockt

Lith. Anst. v. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

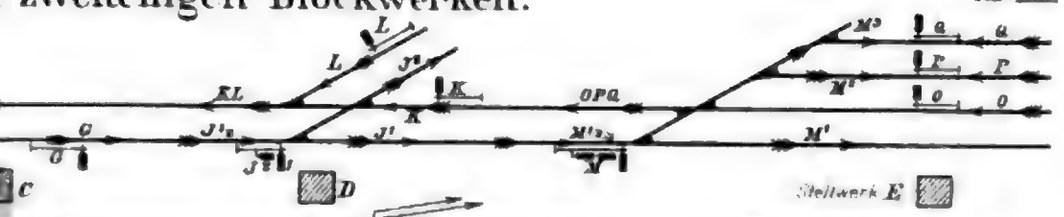
Digitized by Google

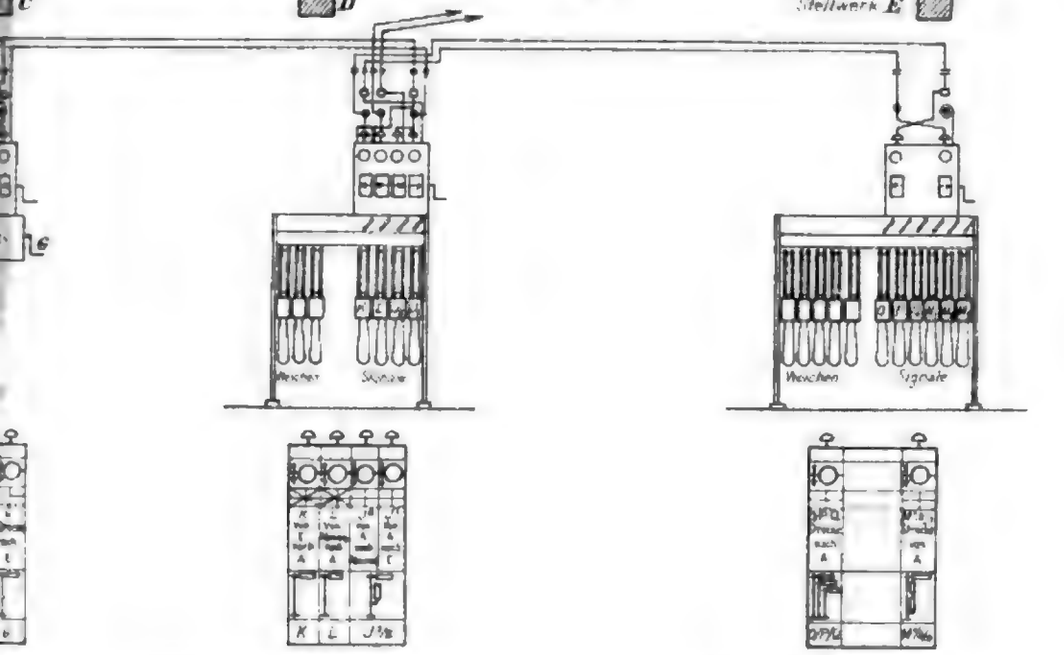
Elektrische Streckenblockung

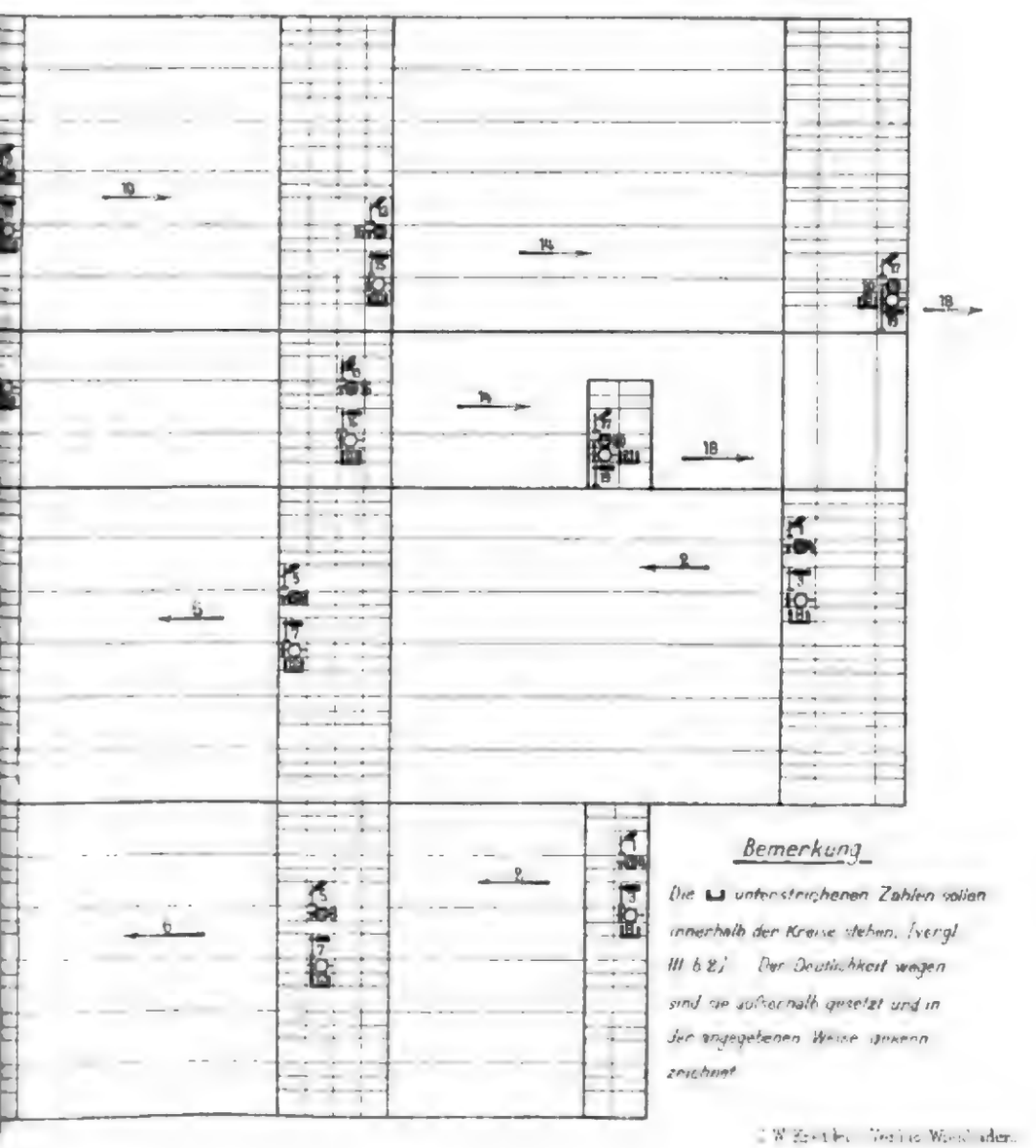




Digitized by Google





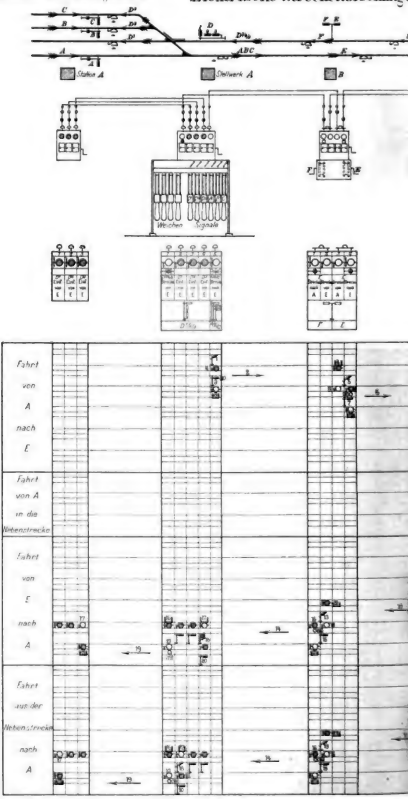


Bemerkung

Die ⊔ unterstrichenen Zahlen sollen innerhalb der Kreise stehen. (vergl. III b 8.) Der Deutlichkeit wegen sind sie außerhalb gesetzt und in der angegebenen Weise umrandet gezeichnet.

Digitized by Google

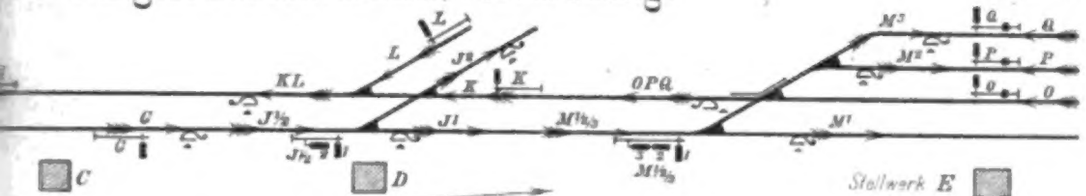
Elektrische Streckenblockung

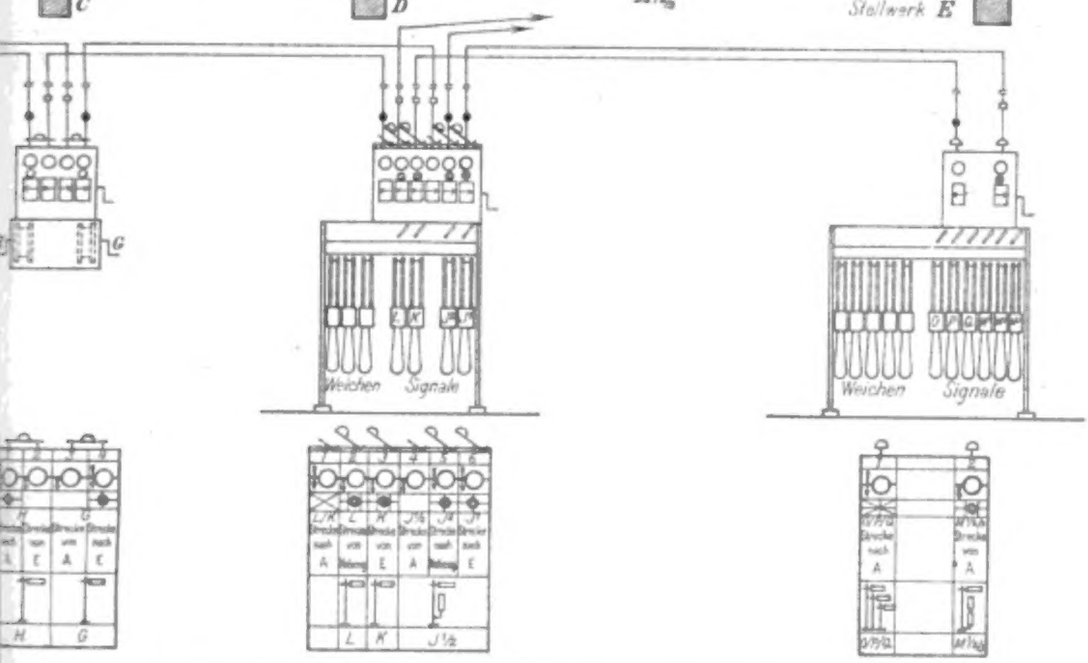


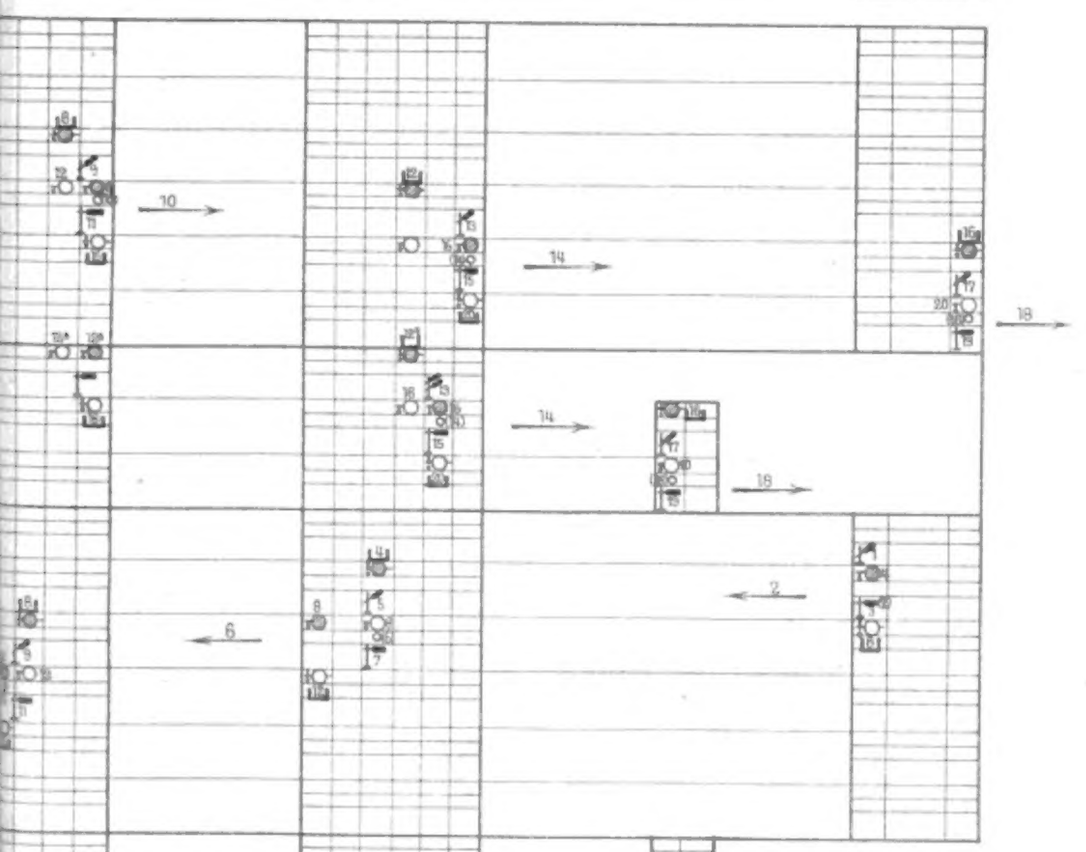
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Digitized by Google

vierteiligen Blockwerken, Vormeldung.







Bemerkung:

Die ⊔ unterstrichenen Zahlen sollen innerhalb der Kreise stehen (vergl. III. b. 2.). Der Deutlichkeit wegen sind sie außerhalb gesetzt und in der angegebenen Weise gekennzeichnet.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07505 7615

1-3
52

Digitized by Google

Digitized by Google